RECHERCHES

SUR

L'ÉTAT SÉNILE DU CRANE

PAR

LE D[r] H.-É. SAUVAGE

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS, DE LA SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE DE FRANCE, ETC.



PARIS
F. SAVY, LIBRAIRE-EDITEUR
24, RUE HAUTEFEUILLE, 24

1870

A M. LE D[r] Paul BROCA

Fondateur de la Société d'anthropologie de Paris,
Membre de l'Académie de médecine, de la Société de chirurgie,
Secrétaire général de la Société d'anthropologie,
Professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine,
Chirurgien de la Pitié, etc., etc.

Permettez-moi, monsieur et savant maître, de vous remercier ici des conseils que vous avez bien voulu me prodiguer, de l'intérêt tout spécial que vous avez apporté à mes travaux. Au début de ma carrière médicale, j'ose espérer que cette dissertation inaugurale sera favorablement accueillie de vous; je vous la dédie tout spécialement, hommage respectueux d'un élève dévoué.

AVANT-PROPOS

Ayant, lors de l'Exposition internationale de 1867, fait partie de la commission déléguée par la Société d'anthropologie et chargée de surveiller le classement et l'arrangement des crânes et des momies recueillis par M. Mariette Bey et envoyés par le vice-roi d'Egypte, nous remarquâmes un certain nombre de pièces atteintes d'atrophie sénile. Depuis lors, grâce à l'extrême obligeance de M. le professeur de Quatrefages, et de ses aides MM. les docteurs Jacquart et Deramond, nous avons pu étudier tout à loisir ces crânes égyptiens, ainsi que ceux des riches collections conservées dans les galeries et le laboratoire d'anthropologie du Muséum.

La collection, déjà si précieuse, de la Société d'anthropologie de Paris nous a fourni aussi un certain nombre de faits intéressants.

La description des crânes atrophiés existant dans le Musée pathologique de Berlin, nous a été communiquée avec la plus grande bienveillance par le savant anatomo-pathologiste M. Virchow, grâce à l'obligeant intermédiaire de M. le Dr H. Lépine.

Malgré ces matériaux, notre travail eût été impossible sans l'hospitalité qui nous a été donnée dans le laboratoire de recherches anthropologiques de M. le professeur Broca.

Nous avons pu non-seulement exécuter là toutes nos recherches sur la composition chimique des os, faire toutes les mensurations et les pesées nécessaires; nous avons eu encore à notre disposition et livres, et tableaux de mesures, et, fait essentiel pour nous, une série de calottes crâniennes provenant d'individus d'âge certain. Nous tenons aussi à remercier, tout particulièrement ici, notre excellent ami le Dr E. Hamy, chef des travaux du laboratoire d'anthropologie; il nous a communiqué deux cas très-intéressants d'atrophie sénile, et a mis à notre disposition une série d'observations sur l'état des sutures chez les vieillards.

Nous devons aussi des remercîments particuliers à M. le Dr A. Coudereau, qui nous a aidé de ses conseils lorsque nous avons commencé nos analyses du tissu osseux; c'est grâce à son expérience que nous avons pu mener à bonne fin cette partie de notre travail.

Si nous avons pu nous mettre un peu au courant de la littérature allemande tout le mérite en revient à notre excellent ami le Dr G. Lemattre, que nous remercions de son utile concours.

RECHERCHES

SUR

L'ÉTAT SÉNILE DU CRANE

INTRODUCTION

§ I

DIVISION DU SUJET.

« Personne de nous n'est dans la vieillesse ce qu'il était dans la jeunesse (1) », a écrit Senèque, et cette pensée du célèbre philosophe peut servir d'épigraphe à notre étude sur l'état sénile du crâne. Comme tous les autres, cet organe ressent les influences apportées par l'âge. Protecteur de l'encéphale qui diminue de poids et, par contre, de volume, à partir de 50 ans environ, le crâne doit participer à l'atrophie générale, au mouvement de désassimilation, qui est le trait caractéristique de la vieillesse, de telle sorte qu'ici l'état physiologique tend à se confondre avec l'état morbide. « La forme du crâne est le résultat de la forme du cerveau », a dit Gall (2); prise dans le sens que lui donnait le créateur de la phrénologie, cette idée n'est sans doute pas acceptable; mais hâtons-nous d'ajouter que bien des états, et des plus différents, prouvent

(1) *Nemo nostrum idem est in senectute qui fuit juvenis*, epist., 28.
(2) Diction. des Sc. médicales, 1813, t. VII, p. 265.

que si le crâne ne se moule pas exactement sur le cerveau, il est du moins fortement influencé par lui.

L'encéphale cessant de croître, les sutures s'oblitèrent et il y a coïncidence presque absolue entre l'ordre d'apparition des deux phénomènes; diminution du volume du cerveau «dessèchement de cet organe», comme dit Oribase, et arrêt de croissance de la boîte crânienne, sont tous deux concomitants. Il y a évidemment là une relation intime de cause à effet, qui n'avait pas échappé à l'observation de Ribes. «Jamais je n'ai vu, écrit-il, que les facultés intellectuelles s'étaient conservées intactes dans ceux chez qui les sutures étaient complétement effacées à la surface externe du crâne; comme aussi on est sûr de trouver des sutures ouvertes dans les vieillards où es opérations de l'entendement sont conservées (1).» Ceux-ci, suivant la belle parole de Gratiolet peuvent, malgré les ans, jouir d'une éternelle jeunesse. Le Dr Pommerol a repris l'idée de Ribes en la précisant encore davantage. «Si les sutures encore ouvertes du crâne, dit-il, annoncent une croissance inachevée du cerveau, de même les sutures en voie d'ossification annoncent que la décroissance de cet organe a commencé (2).»

L'auteur que nous venons de nommer a, dans sa dissertation inaugurale, longuement étudié la synostose des os du crâne, aussi ne donnerons-nous que quelques faits généraux à ce sujet. Nous étudierons surtout le crâne à une époque un peu plus avancée de la vie. Le Dr Pommerol nous l'a décrit se soudant; nous allons considérer la boîte crânienne au moment où le cerveau, non-seulement n'augmente plus, mais encore diminue très-sensiblement

(1) Loc. cit., p. 303.
(2) Op. cit., p. 55.

de poids et de volume (1). Toute croissance est terminée pour l'organe, « la force de décomposition a le dessus (2). »

Pris dans un sens général, le mot crâne désigne l'ensemble des huit os qui renferment le cerveau et le protégent; ce sont : le frontal, les pariétaux, l'occipital, les temporaux, l'ethmoïde et le sphénoïde. Soudées aux autres os de bonne heure les quatre dernières pièces que nous venons de citer ne peuvent subir de modifications appréciables. Unis par des sutures qui ne se ferment qu'alors que le cerveau cesse de décroître, le frontal, et les pariétaux surtout, ressentent bien plus fortement l'influence sénile; aussi ferons-nous porter sur eux presque toute notre étude, que nous aurions pu intituler : De l'état sénile des os de la voûte du crâne, si nous n'avions pas cru nous occuper, non-seulement des os, mais encore de la cavité qu'ils contribuent à former et dont ils constituent les parois.

Nous restreindrons encore davantage l'acception que nous donnons au mot *crâne*. Il est, en effet, une partie du coronal qui ne fait pas partie du crâne encéphalique. « La suture fronto-nasale est bien au-dessous de la limite du cerveau; elle appartient à la face », et est en rapport avec les sinus frontaux. Le point cérébral antérieur ou, comme l'appelle M. Broca, le point sus-orbitaire, « correspond au niveau de la paroi inférieure de l'orbite » et se trouve sur une « ligne horizontale qui mesure la largeur minimum du front, et qui indique exactement la sépara-

(1) Le cerveau peut perdre jusqu'à 84 grammes chez l'homme et 59 chez la femme. Dans les races supérieures, il augmente de poids jusqu'à l'âge de 40 ans et commence à diminuer entre cet âge et 50 ans. — Cf. Broca. Bull. Soc. d'Antrop., t. II, p. 156 et s.

(2) De Quatrefages. Métamorphoses de l'homme et des animaux, p. 2.

tion du crâne et de la face (1). » Le point cérébral postérieur est situé à la protubérance occipitale interne, au niveau de l'insertion de la tente qui sépare le cerveau du cervelet, et qui correspond très-approximativement à la protubérance occipitale externe. Laissant donc de côté le crâne sous-orbitaire ou facial, nous bornerons notre étude au crâne cérébral, limité comme nous venons de le dire, sans oublier le crâne cérébelleux.

La désassimilation, comme l'assimilation, sont sous la dépendance d'un même acte vital, la nutrition. L'état des vaisseaux qui rampent à la face interne de la voûte crânienne devra nous occuper tout d'abord; à cette étude se rattachera celle des corpuscules de Pacchioni si intimement en rapport avec la distribution des canaux vasculaires. Les modifications apportées dans la nutrition retentiront de suite sur la composition physique et chimique. Des changements plus radicaux porteront sur l'élément vivant, sur l'élément histologique, et par suite l'entité histologique obéira aux nouvelles conditions d'existence auxquelles elle est soumise.

Ces modifications, que nous pouvons appeler normales, car elles arrivent nécessairement par suite du processus de régression qui caractérise la vieillesse, peuvent aller plus loin, car c'est de cet âge que l'on a dit que l'état physiologique et le pathologique sont si voisins l'un de l'autre, qu'il est souvent bien difficile de tracer la ligne de séparation entre les deux. Obéissant au retrait considérable du cerveau, soumis à une vitalité toute autre, par suite des lésions vasculaires, le crâne peut se déformer, s'enfoncer vers l'encéphale; l'étude de cet état

(1) Cf. Broca. Points singuliers de la voûte du crâne. Bull. Soc. d'Antroph., 1re série, t. III, p. 17 et seq.

morbide, l'atrophie, sera l'objet de la seconde partie de ce travail.

Tels sont les deux ordres de faits : l'état physiologique et l'état pathologique, que nous aurons à examiner. Mais, avant d'aborder d'une manière spéciale l'étude de chacun d'eux, il n'est sans doute pas sans intérêt de jeter un coup d'œil général sur l'historique de la question et d'indiquer rapidement les diverses phases par lesquelles elle a pu passer.

§ II

CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES.

Vaguement indiquées par le Père de la médecine, par Aristote et par Galien, les modifications que l'âge apporte dans l'état du crâne sont, pour la première fois, nettement étudiées par Oribase. Le célèbre arabiste a entrevu la diminution du volume du cerveau sous l'influence de l'âge, fait oublié pendant des siècles, et que longtemps après, commentant et complétant les recherches de Sims, le professeur Broca devait démontrer d'une manière irrécusable, au sein de la Société d'anthropologie de Paris, dans une discussion restée célèbre. Mais n'anticipons pas et laissons parler Oribase : « La diminution du volume du cerveau a lieu, comme le dit Hippocrate, chez ceux qui deviennent chauves; les os du sinciput, qui sont plus spongieux et plus minces que les autres, et qui reposent en haut sur le cerveau, vu son insuffisance, ne les atteint, ni ne saurait les toucher, car cet organe *s'affaisse et retombe en redescendant sur sa base.* C'est une conséquence du dessèchement de ces os que la peau tendue autour d'eux se dessèche également; en effet, nos sens mêmes nous apprennent la très-grande sécheresse de cette mem-

brane chez les gens chauves, du moins quand le cerveau est fortement desséché, comme cela arrive chez quelques-uns dans l'extrême vieillesse. Dans ce cas, et c'est une conséquence inévitable, les racines des nerfs se dessèchent aussi; pour cette raison, on ne voit ni n'entend plus aussi bien qu'auparavant, toutes les autres fonctions du ressort des sens et du mouvement volontaire ne s'accomplissent plus avec la même vigueur qu'avant; mais les organes consacrés à ces fonctions, et à l'aide desquels on agissait autrefois, s'énervent, s'émoussent et s'affaiblissent (1). » Signalons, en passant, que M. Durand-Fardel a noté l'atrophie des os du crâne, la diminution du cerveau, chez les vieillards les plus amaigris et les plus décrépits (2). Autre rapprochement intéressant : la pensée du médecin Arabiste a été reprise au commencement de ce siècle, presque dans les mêmes termes, par Gall et Spurzheim : « Dans la vieillesse, disent-ils, le cerveau revient à des dimensions plus petites, et force le crâne à diminuer de volume. »

Le texte d'Oribase, que nous venons de citer, est le seul que nous trouvions jusqu'à Vésale, le grand anatomiste, qui, répudiant le passé, brisant le joug de la tradition, cette prison de l'esprit humain, voulut voir par lui-même, étudier par lui-même, connaître par lui-même, et non plus par les maîtres. L'ossification des sutures est considérée avant lui comme un fait accidentel; nul n'a entrevu le rapport existant entre cette oblitération et les progrès de l'âge. Le premier, Vésale écrit « que la voûte du crâne des vieillards a perdu ses sutures... et que ce fait n'a rien d'étonnant puisque chez eux l'on voit la

(1) Op. cit., p. 289.
(2) Op. cit., p. XXII.

soudure des vertèbres (*neque profecto mirum est senibus suturas concrescere, si quidem illis vertebras uniri connascique cernamus*) (1). »

Fallope se rallie à l'opinion de son illustre maître, et déclare n'avoir observé de suture oblitérée et complétement effacée que sur des crânes de vieillards, *nunquam observavi aliquam suturam obliteratam ac ex toto delatam nisi in calvariis senum* (2). »

Un peu plus tard Spigel, remontant le cours de la vie humaine, étudie le crâne d'enfants nouveau-nés et le compare à celui des adultes. Il remarque que ce crâne change beaucoup avec l'âge, et que chez ceux qui viennent de naître il est plus membraneux qu'osseux près des sutures, surtout de la coronale. « De plus, ajoute-t-il, l'épaisseur n'est pas toujours la même; elle est plus grande aux crânes de vieillards qu'à ceux de jeunes sujets (3). »

Les indications que nous trouvons dans Bauhin sont encore plus vagues. Cet anatomiste se contente de noter que le sinciput devient solide chez les adultes, que ce point, d'abord membraneux, s'ossifie peu à peu, et que c'est la partie qui se durcit la dernière (4).

Un siècle après Ruysch ne dit guère plus; il fait seulement remarquer que les os deviennent plus solides et plus durs par les progrès de l'âge (5), et que quelquefois

(1) Op. cit., p. 33.

(2) Op. cit., pp. 32 et 33.

(3) «Substantia ratione ætatis plurimum variat. In nuper enim « natis membranea potius est, quam ossea..... Crassities enim non « eadem semper est, cum senúm cranium, quam juvenum multo « fit crassius. » Op. cit., p. 32.

(4) « Membranosa est, et paulatim induratur; hæcque omnium « ossium capitis ultimo concrescunt et indurantur. »

(5) Adv. anat., p. 4.

on n'y trouve pas de diploé (1). Hunauld a mieux observé; il a vu que la soudure, qui se fait pour l'ordinaire entre les deux pièces du coronal, a lieu aussi entre tous les os du crâne, mais dans la vieillesse seulement. Le grand physiologiste Haller s'est contenté d'écrire que les « os deviennent plus durs et plus fragiles dans la vieillesse, et que les sutures du crâne s'effacent par l'effusion d'un suc osseux entre les dents (2). » Le magnifique atlas d'anatomie pathologique de Sandifort représente quelques crânes sur lesquels les sutures sont oblitérées.

Au point de vue qui nous occupe, l'ouvrage de Bertin marque un léger progrès sur ceux de ses devanciers : « Le pariétal, dit cet anatomiste, dans les jeunes sujets renferme plus de diploé que dans les vieillards ; dans ceux-ci, les deux tables, l'externe et l'interne, sont fort épaisses (3). » Nous verrons plus bas que Bertin a généralisé beaucoup trop un fait bien observé, et que, loin de disparaître, le diploé peut, au contraire, se prononcer encore davantage par les progrès de l'âge.

Les successeurs de Bertin n'ont, pendant longtemps, guère ajouté à ce que l'on savait des modifications apportées par l'âge dans l'état des os, et le *Traité général d'anatomie comparée* de Meckel ne fait que signaler ce fait que « les os de la tête, après l'âge adulte et jusqu'à la vieillesse, vont toujours diminuant en étendue, en épaisseur et en poids. »

Ce sont les chirurgiens qui vont nous donner quelques notions un peu plus précises. Depuis longtemps frappés de la fréquence de la fracture du col du fémur chez les sujets âgés, ils s'occupent les premiers de la structure du

(1) Thes. anat., p. 7.
(2) Op. cit., t. III, p. 72.
(3) Op. cit. t. II, p. 21.

système osseux chez les vieillards. Les physiologistes du siècle dernier eux-mêmes s'appuient sur leur témoignage lorsqu'ils affirment que dans la vieillesse les os deviennent durs et cassants. Nous avons à ce propos recueilli l'avis du grand Haller, qui cite en outre des expériences de Duhamel établissant que les vieilles tiges des végétaux ne se ressoudent plus (1). C'est dans ce sens que sont dirigées les recherches des anatomo-pathologistes du commencement de ce siècle. Bichat admet que les os des vieillards sont prédisposés aux fractures par le défaut d'élasticité. Mercier, au contraire, pense que la substance compacte augmente chez eux de densité, mais que cette substance s'est raréfiée, et, de la sorte, il explique comment les fractures ont presque toujours lieu près des extrémités, « c'est-à-dire dans les parties spongieuses et raréfiées (2). » Dans la magnifique iconographie élevée à l'Anatomie pathologique, la même considération guidera Cruveilhier ; mais, à l'inverse de Mercier, il conclura que « chez les vieilles femmes les os s'atrophient comme tous les autres tissus. Or l'atrophie des os se manifeste par une diminution considérable de densité, et par conséquent de poids, sans diminution correspondante de volume ; les os ne sont pas plus fragiles, mais ils se brisent par les causes les plus légères, parce que le nombre des fibres osseuses, et par conséquent la résistance de l'os, a notablement diminué (3). » Ailleurs le même auteur fera remarquer que « le tissu compacte du corps des os, loin d'augmenter de densité, devient au contraire spongieux (4). » Plus tard un autre chirurgien, Follin, repren-

(1) Mém. Acad. des Sc., 1746, p. 321.
(2) Bull. Soc. Anat., t. XII, p. 163, 1837.
(3) Loc. cit., p. 1.
(4) Bull. Soc. Anat., t. XII, p. 163.

dra la question et la complétera dans le sens de Cruveilhier; à propos de la fracture du col du fémur, il a pu écrire : «de toutes les causes prédisposantes, celle qui agit le plus sûrement, c'est la raréfaction du tissu osseux qui commence à se manifester vers la 50e année, et se prolonge davantage à mesure que l'on avance en âge (1).» Il eût été trop long et trop en dehors du cadre que nous nous sommes tracé de citer tous les chirurgiens qui se sont occupés de la même question; nous n'avons voulu que donner deux ou trois exemples.

Les variations dans la forme, le volume du crâne humain, sont pour la première fois étudiées sérieusement par Tenon vers la fin du siècle dernier. Manquant malheureusement de matériaux suffisants, l'anatomiste français devait forcément arriver à des conclusions, si ce n'est fausses, tout au moins à une généralisation trop hâtée. Avant lui on s'est borné à énoncer quelque propositions vagues ; Tenon a du moins le mérite de bien préciser l'objet de ses recherches : « J'appelle croissance, dit-il, l'addition de substance qui s'identifie à un tout; décroissance, la déperdition d'une substance précédemment identifiée à ce tout. On juge de l'une ou de l'autre ou par la pesanteur, ou par l'étendue, augmentée ou diminuée, mais plus sûrement en ayant recours à ces deux moyens, parce qu'un corps peut augmenter en étendue sans augmenter en poids, et parce qu'il peut acquérir du poids sans croître en étendue.»

Fidèle à cette méthode, Tenon conclut que «la décroissance, lors de la décrépitude, est réelle; mais elle est plus frappante et plus sensible si on en juge à la diminution du poids qu'à la diminution de l'étendue, puisque

(1) Loc. cit., p. 896.

celle-ci n'est guère que de 7, 9 ou 11 millim., au lieu qu'en poids le crâne perd jusqu'à 24 décagr. 46 centigr., ou les 2/5 de sa pesanteur moyenne à l'âge fait... Le crâne de la femme de 101 ans ne pèse que 37 décagr. 40 centigr., tandis que le poids moyen du crâne, dans la force de l'âge, est de 62 décagr. 41 centigr.; » et plus loin le même auteur ajoute : « les os perdent de leur poids, conséquemment de leur dureté, avec l'âge, par la spoliation qui se fait alors de leur terre (1).»

Plus tard Parchappe reprendra la même question, et, se basant sur l'examen d'un plus grand nombre de crânes, il conclura que « l'augmentation du volume de la tête semble continuer graduellement jusqu'à 60 ans, » et «qu'au delà de cet âge les faits constatent une diminution assez sensible et tout à fait analogue dans les deux sexes. » Il est digne de remarque «que cette augmentation de volume porte à peu près exclusivement sur le développement circulaire horizontal de la tête, et principalement sur le développement de la partie antérieure. On peut encore noter que cette augmentation est surtout considérable de l'âge de 40 à 60 ans, en comparant les chiffres qui représentent les courbes antérieures dans le plan horizontal (2).»

Les changements dans la forme et le volume ne sont pas les seuls que subissent les os du crâne ; des modifications dans la texture, dans la composition, peuvent aussi avoir lieu. C'est ce que comprennent les premiers chimistes. La chimie n'est constituée à l'état de science que depuis peu, que déja J. Davy considère les os humains au point de vue de leur analyse. Il fait l'étude comparative des os de jeunes sujets et de vieillards, et de quelques

(1) Loc. cit., pp. 221 232.
(2) Op. cit., p. 23.

recherches, insuffisantes sans doute, comme nous le dirons plus loin, il conclut que dans l'âge avancé la proportion de phosphate de chaux s'accroît dans l'occipital pendant qu'elle diminue dans le maxillaire inférieur ; il démontre de plus que la proportion de matière organique décroît avec l'âge.

Davy a le mérite de frayer une voie dans laquelle s'engageront Berzelius, Frerich, Lehmann, Bibra, Recklinghausen, Frémy, A. Milne-Edwards, Sappey, pour ne citer maintenant que les auteurs dont les travaux ont le plus contribué à la connaissance de la véritable composition du tissu osseux. Nous verrons plus bas que les chimistes se sont partagés en deux camps : l'un niant que la composition de l'os changeât avec l'âge, l'autre soutenant, au contraire, l'idée émise par Davy.

Un point de vue plus élevé guide Ribes et Béclard au commencement de ce siècle. Ribes ne se borne plus à des considérations vagues comme celles que nous trouvons dans les ouvrages du siècle dernier ; il étudie sérieusement la question et la fait avancer ; il a vu et bien vu ce qu'il décrit. Son mémoire est le premier sur les altérations qu'éprouve le tissu des os par suite des progrès de l'âge. Béclard a, lui, le mérite d'avoir ébauché l'histoire complète de l'os depuis sa naissance jusqu'à sa mort, d'en avoir suivi pas à pas le développement, de l'avoir étudié se formant, s'accroissant, s'atrophiant, et d'avoir jeté les premières bases de l'ostéogénie qui, depuis l'époque où Béclard entreprenait ses travaux, a donné lieu à tant d'études remarquables, parmi lesquelles nous nous contenterons de citer celles de Tomes,de Sharpey,de de Morgan, en Angleterre, de Bowmann, de Kolliker, de Bruch, de Brandt, de Virchow, en Allemagne ; de Robin, de Broca, de Brullé, de Flourens, en France.

Au point de vue spécial qui doit nous occuper, les changements éprouvés par le crâne, les travaux les plus recommandables paraissent en Allemagne. Nous trouvons les remarquables écrits de Virchow, de Lucæ, de Welcker; les deux premiers de ces auteurs ont trouvé que l'agrandissement de l'espace crânien a lieu par une augmentation des os à leurs bords, et aussi dans les sutures; la tératologie les a beaucoup occupés, et plus que personne, dans son ouvrage sur les formes crâniennes pathologiques, Virchow a fait avancer cette question. Welcker a publié deux mémoires sur la croissance et la structure du crâne humain.

Nous n'avons pu évidemment que retracer ici à grands traits la marche générale des idées, nous réservant, dans les pages qui vont suivre, d'entrer dans le vif de la question et de parler plus en détail de travaux d'auteurs dont nous avons à peine mentionné les noms.

PREMIÈRE PARTIE

État normal

CHAPITRE 1er.

MODIFICATIONS CHIMIQUES

§ 1.

S'il est une question complexe et non encore résolue, malgré de nombreuses recherches, c'est celle de la composition exacte des os, et ce fait se comprend de lui-même quand on se rend compte de la difficulté insurmontable qu'on éprouve ponr séparer complétement les os des tissus accessoires, et surtout des nombreux ramuscules vasculaires qui les sillonnent en tous sens. « Tandis qu'il est affirmé, dit Kühne, que les os des jeunes sujets sont plus riches en eau et en substances organiques (*osséine*) que les os des individus âgés, et qu'une même différence existe quand on compare la substance spongiense à la substance compacte, d'autres soutiennent que les os ont partout la mème composition » (*Op. cit.*, p. 294). Nous ne nous occuperons maintenant que de la détermination des proportions relatives des matières organiques et des substances inorganiques, examinant plus bas les variations que les quantités des divers sels peuvent subir.

« Le tissu osseux désséché, dit Frey, est composé de 30 à 45 p. 100 de matière collagène durcie par un excès de sels inorganiques. On trouve, en outre, une petite quantité, variable du reste, de substances non collagènes qui provient des cellules, des parois des cavités osseuses et des canalicules, ainsi que du contenu des canaux médullaires.

« On trouve également de petites proportions de chondrine (Müller, Simon, Bibra) ; cette substance provient des débris persistants de l'ancien cartilage. Les masses osseuses secondaires, formées aux dépens du périoste, ne doivent pas contenir de chondrine.

« En chauffant les os au rouge, on se débarrasse des substances organiques sans altérer pour cela la forme de l'os.... Le phosphate de chaux n'est pas uni chimiquement à la glutine ; la quantité des sels varie dans les différents os ; de plus, on peut débarrasser un os de toutes les substances minérales qu'il renferme sans altérer sa texture ; il faut donc admettre que les sels sont unis d'une manière simplement mécanique au cartilage osseux » (*Op. cit.*, p. 223). Plusieurs chimistes considèrent, au contraire, le tissu osseux comme un composé défini et admettent non un simple mélange, mais une véritable combinaison des substances organiques et des matières terreuses ; la question est encore à l'étude.

Quant à ce qui est de la proportion relative des deux substances qui composent le tissu osseux, nous avons dit que deux opinions régnaient dans la science.

Au commencement de ce siècle, le grand chimiste anglais J. Davy crut trouver que la quantité de matières organiques diminue avec l'âge, pour certains os du moins. La composition des os du crâne, les seuls dont nous ayons à nous occuper, est pour lui la suivante :

	Subs. organiques.	Subs. inorganiques.
Enfant (pariétal).......	45,5	54,5
Adulte id.	36,6	64,4
Id. id.	37,5	62.5
Id. (occipital)........	34,7	65,3
Homme de 50 ans (frontal). .	41,1	58,9
Id. id. (occipital).	42,0	58,0
Id. id. (pariétal)..	41,2	58,8
Vieillard (occipital).....	31,0	69,0

Thilenius, Schreyer, Sébastian, Frerichs, Lehman sont arrivés aux mêmes conclusions que Davy. Reuss a constaté, qu'en général, la proportion des substances organiques était plus forte dans le jeune âge ; tandis que les os d'un nouveau-né en renfermaient de 41 à 44 p. 100, ceux d'un adulte n'en contenaient que de 36 à 45 p. 100. Bibra, analysant le fémur, a trouvé la série croissante suivante :

	Mat. organiques.	Mat. inorganiques.
Fœtus de 7 mois...	40,38	59,62
Enfant de 9 mois. .	43,57	56,43
Enfant de 5 ans. . .	32,20	67,80
Homme de 25 ans. .	31,03	68,97
Femme de 62 ans. .	30,18	69,82
Femme de 62 ans. .	33,19	66,81

D'après Schreger, les « os seraient moins riches en matière organique à mesure que l'homme avance en âge, envahis qu'ils seraient par les matériaux inorganiques ; » de sorte, dit Bichat, « qu'en accumulant ainsi dans nos organes une substance étrangère à la vie, la nature semble vouloir les préparer insensiblement à la mort. »

D'une opinion tout à fait contraire sont Stark, Recklinghausen, Follin, Frémy. M. Alphonse Milne-Edwards, dont les recherches sur la composition chimique des os ont fait avancer la question, a cherché à rendre compte de semblables différences obtenues par des chimistes également habiles. D'après lui, l'os doit présenter toujours une composition identique, mais se trouve sillonné de

vaisseaux qui, dans une analyse, sont comptés comme matière cartilagineuse, d'où chez l'enfant on doit nécessairement trouver plus de matière organique. MM. Sappey et Nélaton, pour échapper, autant que possible, à de semblables causes d'erreur (1), ont pris des lamelles sur les diaphyses d'os longs d'individus âgés de 2 ans, de 5 ans et demi, de 26 ans, de 74 ans et de 92 ans, et sont arrivés aux conclusions que nous transcrivons ici :

« 1° L'élément organique diminue, et l'élément minéral augmente à mesure que les os approchent du terme de leur complet développement.

2° Ces deux éléments ne présentent plus alors ni diminution, ni augmentation, et restent longtemps unis dans la même proportion.

« 3° Dans l'extrême vieillesse, l'élément organique augmente, tandis que l'élément minéral diminue, d'où il suit qu'ils reviennent à la proportion qu'ils offraient au début de la vie. »

Les chiffres obtenus par les auteurs cités sont :

	Mat. organiques.	Mat. inorganiques.
Enfant de 2 ans. . .	37,52	61,48
Enfant de 5 ans 1/2.	37,49	62,51
Homme de 26 ans. .	34,72	65,28
Homme de 74 ans. .	39,51	64,09
Femme de 92 ans. .	37,88	62,12

« Si la substance organique semble augmenter pendant la vieillesse, ajoutent-ils, c'est que le tissu osseux se raréfiant, cette trame vasculaire reprend une importance relativement plus grande. » Et plus loin : « De 90 à 92 ans, les os subissent une raréfaction considérable. Le tissu compacte passe tout entier à l'état de tissu spongieux, de tous côtés envahis par les cellules adipeuses. » M. Sarazin est du même avis : « D'après Kolliker, dit-il,

(1) Op. cit., p. 85.

la substance calcaire est résorbée, et la cellule osseuse, subissant différentes transformations, devient cellule médullaire ou adipeuse... Dans l'atrophie sénile du tissu osseux, les choses se passent de la même manière, mais ce sont surtout les cellules pleines de graisse qui succèdent aux cellules osseuses et qui prennent la place de la substance intercellulaire ramollie et résorbée. »

Les recherches auxquelles nous nous sommes livré sur la composition des os du crâne nous ont amené aux mêmes conclusions. Le tableau suivant fera voir la quantité relativement considérable de matière organique pouvant exister dans les pariétaux de vieillards, grâce à l'énorme quantité de matière grasse qu'ils contenaient. Nous donnons aussi quelques analyses de pariétaux d'enfants comme points de comparaison :

	Mat. organiques.	Mat. inorganiques.
Nouveau-né.	57,85	42,15
Fille de 11 jours.	50,85	49,15
A. Enfant de 1 an.	51,91	48,09
Enfant de 1 an.	51,12	48,88
Fille de 3 ans. . . . . . . , . .	59,25	40,75
B. Homme de 34 ans (aliéné).	44,83	56,17
C. Homme de 59 ans.	41,00	59,00
D. Femme de 62 ans.	47,03	53,47
E. Femme de 64 ans.	44,20	55,80
F. Femme de 68 ans.	48,50	51,50
G. Homme de 68 ans (aliéné) .	37,89	62,11
H. Homme de 69 ans.	47,62	52,38
I. Homme de 70 ans.	41,06	58,94
J. Homme de 75 ans.	44,17	55,83
K. Femme de 77 ans.	51,02	48,98
L. Homme de 78 ans.	40,91	59,09
M. Femme de 82 ans.	49,34	50,66
N. Femme de 83 ans.	45,80	54,20
O. Femme de 84 ans (1). . . .	48,55	51,55
Individu âgé (portion la plus spongieuse de l'occipital).	42,00	58,00

(1) Dans tous les tableaux suivants les mêmes lettres correspondent aux mêmes crânes.

En comparant ce tableau à ceux donnés plus haut on peut voir que les chiffres exprimant la quantité de matières organiques sont plus élevés que ceux donnés par la plupart des auteurs. Les proportions des deux substances varient, en effet, considérablement selon que l'on aura analysé un os ayant macéré peu de temps, ou, au contraire, un os ayant été soumis pendant longtemps à l'action de l'eau. Les trois analyses suivantes ont été faites sur des os préparés.

	Enfant de 11 ans 1/2.. . . .	39,23	60,77
P.	Adulte.	34,14	65,86
	Négresse de 21 ans..	41,00	59,00

Nous devons faire observer ici que les analyses d'os du crâne d'enfants demandent à être faites avec précaution pour être comparables ; il faut se débarrasser complétement des portions de membranes qui pourraient adhérer et qui fausseraient les résultats ; en effet, la moyenne de plusieurs analyses de parties de dure-mère, provenant d'enfants nouveau-nés, a été de 80,67 p. 100 de matières organiques.

§ 2.

Nous venons de dire que nous attribuions la proportion élevée de substances organiques trouvées dans certains crânes de vieillards aux nombreuses cellules adipeuses que renferment ces os. On verra par le tableau suivant, qui indique la proportion de matière grasse, que si l'on diminuait d'autant le chiffre exprimant la quantité de matières organiques, on n'aurait plus que 31, 32, 33 p. 100 de ces matières, au lieu de 44, de 49, de 51 même que nous avons trouvé :

C. 59 ans.	12,7305	K. 77 ans.	10,6618
E. 64 ans.	14,1406	L. 78 ans.	14,1595
F. 68 ans.	16,5492	M. 82 ans.	9,7677
H. 69 ans.	5,6447	N. 83 ans.	4,7224
J. 75 ans.	3,1889	O. 84 ans.	11,4956

M. Tourdes est arrivé aux mêmes résultats. « L'atrophie graisseuse, écrit-il, constitue l'altération sénile des os, dans lesquels diminuent en même temps les vaisseaux et la proportion d'eau et de matières albuminoïdes » (1).

Pour doser la matière grasse, nous nous sommes servis du procédé suivant : un poids P d'os réduit en poudre et desséché est mis dans un flacon taré avec une quantité suffisante d'éther Q. Le contact ayant été assez prolongé, au moyen d'une pipette on prélève une quantité Q' d'éther qu'on laisse évaporer dans une capsule tarée, dont la pesée donnera le poids P' de graisse tenue en dissolution dans l'éther évaporé (2). Le poids de matière grasse contenue dans 100 parties d'os supposé sec est donné par :

$$\frac{100}{P} \times \frac{P'Q}{Q'}$$

Quoiqu'en dise M. Lehmann, la graisse est bien plus abondante dans les os des individus âgés que dans ceux des jeunes sujets. Cette quantité de matière grasse était, dans certaines calottes crâniennes examinée, telle qu'elle sourdait en petites gouttelettes par l'action de la lime, fait que nous n'avons jamais observé lorsque nous avons traité de la même manière les os de sujets jeunes encore.

(1) « MM. Gosselin et Regnaud ont trouvé dans le suc médullaire, suivant les âges, les proportions suivantes de graisse : 1,88 pour les jeunes sujets, 5,32 pour des adultes, 8,12 pour des vieillards. » Art. *Age* du *Dict. encycl. des Sc. méd.*

(2) Procédé indiqué par le Dr C.-A. Coudereau dans sa dissertation inaugurale, 1869.

§ 3.

On conçoit combien il est difficile de déterminer exactement la quantité d'eau contenue dans les os ; aussi les écarts dans les chiffres donnés sont-ils très-considérables. Stark, analysant l'os à l'état frais, a noté que le tissu compacte en renfermait de 3 à 7 p. 100, le tissu spongieux de 12 à 30.

On admet aussi que les os des jeunes sujets sont plus riches en eau que ceux des adultes. « Friedleben a calculé que la quantité d'eau change peu à peu jusqu'à la naissance, allant de 46 à 34 p. 100, puis augmente un peu dans les premières années de la vie et atteint 40 p. 100, puis diminue chez l'individu adulte de manière à n'être plus que de 22 p. 100. » (1). Nous donnons plus bas le résultat de cinq analyses faites sur des os du crâne (pariétal) s'étant trouvés dans les mêmes conditions et datant de plusieurs années.

Nous ne nous dissimulons pas combien nos résultats sont imparfaits, aussi ne rapportons nous ce tableau qu'à titre d'indication; les chiffres obtenus expriment des quantités évidemment non absolues, mais relatives, et à ce titre ont leur utilité :

A.	Nouveau-né.	9,8566
P.	Adulte (30 ans environ).	8,1726
B.	Homme de 34 ans.	7,5193
K.	Femme de 77 ans.	6,9851
O.	Femme de 84 ans.	6,5497

La pesée de la matière desséchée doit être faite très-rapidement, car rien n'est hygrométrique comme la substance osseuse réduite en poudre et chaude.

(1) Kühne, Op. cit., p. 395.

Dans des expériences préliminaires, nous avons vu qu'une quantité d'os pesant 2,710, renfermée dans la cage de la balance, dans un air confiné, avait, en moins d'une heure, pu augmenter de 0,120; à l'air libre, cette même quantité s'empara en cinq minutes de 0,003 de vapeur d'eau; à peine avions-nous terminé la pesée de quelques instants, que le plateau de la balance, sensible d'ailleurs à un demi-milligramme près, trébucha de nouveau. Le mieux est, pour éviter ces causes d'erreur, de se servir de deux verres de montre rodés entre lesquels on place la substance à peser.

§ 4.

Après avoir parlé assez longuement des matières organiques, nous allons nous occuper maintenant des sels dont les proportions relatives varieraient aussi suivant les âges. Mais avant tout faisons observer que, malgré de nombreuses recherches, la véritable formule du phosphate de chaux contenu dans les os est encore à trouver. « En ce qui concerne la présence d'un seul phosphate de chaux, $3\,CaO,PhO^5$, dit Kühne, les opinions basées sur les analyses les plus récentes sont encore partagées. Reckk a trouvé, en tenant compte de l'acide carbonique et du fluor combinés à la chaux contenue, chez les jeunes sujets, du moins, trop d'acide phosphorique pour former le phosphate de chaux, de sorte qu'avec ce dernier, il faut admettre une petite quantité de sel neutre CaO,PhO^5. Folwarczny, au contraire, adopte la vue d'Heintz d'après laquelle il y a seulement du phosphate tribasique dans les os, $3\,CaO,PhO^5$. »(*Op. cit.* p. 394).

La question, on le voit, est loin d'être résolue, aussi dans les analyses dont nous donnerons plus bas les

résultats, avons-nous tourné la difficulté en dosant séparément l'acide carbonique, la chaux, la magnésie et l'acide phosphorique, car vouloir donner la proportion exacte d'un sel à composition incertaine est, on le comprend sans peine, chose impossible.

Nous allons tout d'abord décrire avec quelques détails les procédés que nous avons employés, dussions nous nous répéter un peu parfois. Indiquer avec soin le *modus faciendi*, c'est permettre de contrôler les résultats auxquels on est arrivé.

Presque toujours les auteurs négligent de faire connaître leur méthode d'analyse; ils se contentent le plus souvent d'énoncer simplement les résultats auxquels ils sont arrivés, de telle sorte que ne connaissant pas les conditions dans lesquelles s'est trouvé placé l'auteur, celui qui veut contrôler arrive parfois, en reprenant la même question, à des résultats très-différents. Tel procédé vaut évidemment mieux que tel autre; telle méthode d'analyse excellente dans un cas donné, ne peut fournir que des résultats fautifs dans telle autre circonstance. Aussi croyons-nous utile de préciser et d'indiquer notre manière de procéder.

1° *Dosage de l'acide carbonique.* — Une quantité quelconque d'os réduit en poudre et desséché est divisée en deux portions; l'une servira à doser les sels; on dose avec l'autre la quantité de gaz carbonique.

Nous nous sommes servis de l'appareil de Wurtz qui nous a donné les meilleurs résultats. Cet appareil consiste en deux petits ballons réunis par un tube coudé en forme d'S. Dans l'un de ces ballons *b*, que l'on a soin de boucher, on place la substance à analyser; on verse de l'acide sulfurique dans le ballon *a*; on souffle par l'ouverture de ce ballon *a*, en ayant soin de soulever en même

temps légèrement le bouchon du ballon *b*; l'acide, chassé par l'excès de pression, se rend en partie dans le ballon *b*, où l'on a mis un poids connu d'eau destinée à favoriser la réaction ; le gaz carbonique se dégage, et, barbottant à travers l'excès d'acide sulfurique, se dessèche; on a soin, à la fin de l'opération, de souffler par le tube du flacon *b* pour chasser la petite quantité de gaz qui pourrait séjourner dans l'appareil.

Les différences de pesées donnent la quantité de gaz carbonique contenue dans la matière en expérience; on n'a plus qu'à rapporter cette quantité à cent.

2° Une autre partie d'os est placée dans un creuset taré. On donne en commençant un coup de feu de manière à détruire, tout d'abord, la substance grasse, qui brûle avec flamme; puis on conduit la calcination à petit feu, afin d'éviter l'agglomération d'une partie de la matière qui, englobant du charbon, pourrait n'en être débarrassée que difficilement. On calcine jusqu'à ce que l'on obtienne des cendres complétement blanches.

Le résidu est attaqué, à chaud, par la plus petite quantité possible d'acide azotique ; on étend la liqueur d'assez d'eau distillée pour avoir un volume de 200 c. c. que l'on partage en deux parties inégales, l'une de 50 c. c. et l'autre de 150 c. c. Le premier liquide sera désigné par le n° A, le second par le n° B.

Liquide A. — Dans cette liqueur acide par l'acide azotique, on peut doser de suite l'acide phosphorique au moyen de l'azotate de bismuth, suivant le procédé indiqué par M. Chancel. La liqueur titrée s'obtient en dissolvant 20 grammes de bismuth pur dans 200 grammes d'acide azotique et ajoutant au tout assez d'eau pour faire un litre ; 1 c. c. précipite 0,0068 d'acide phosphorique.

On peut encore doser ce dernier corps, et c'est cette

substance que nous avons employée, au moyen du phosphate d'urane ; mais il faut avoir soin pour cela d'opérer sur des liqueurs complètement neutres; il est facile, par un léger coup de feu, de se débarrasser de l'excès de vapeurs nitreuses; on peut aussi saturer l'acide au moyen d'un carbonate, le carbonate de chaux ou le bicarbonate de soude, par exemple.

Nous empruntons au travail déjà cité du Dr Coudereau le procédé de dosage : « Préparer, écrit-il, deux solutions, l'une de phosphate de soude, l'autre de nitrate d'urane dont on détermine ensuite le titre.

« Verser dans un petit ballon 10 centimètres cubes de la dissolution de nitrate d'urane dans laquelle on laisse tomber une goutte de dissolution de cyanure jaune de potassium qui donne au liquide une coloration brune. Verser peu à peu dans le ballon, à l'aide d'une burette de Mohr, la dissolution titrée de phosphate de soude, en portant de temps en temps la liqueur à l'ébullition, jusqu'à ce que la coloration brune disparaisse. A un certain moment, de brun qu'il était, le précipité devient brusquement blanc, légèrement teinté de bleuâtre. Par l'addition d'une nouvelle goutte, le précipité devient bleu. Ce changement de couleur est très-tranché et peut donner un résultat très-exact quand on opère sur des liqueurs neutres. A ce moment, on lit sur la burette le nombre de divisions employées. »

Par ce moyen, on détermine que N divisions de liqueur d'urane étaient neutralisées par N' divisions de solution normale de phosphate de soude contenant un poids P d'acide phosphorique. $\frac{P}{N'}$ donnera la quantité du même acide contenu dans une division de la liqueur titrée.

Dans l'essai d'analyse, la même quantité N de liqueur

uranique additionnée de cyanure jaune est mélangée à une partie Q de la liqueur A. On procède comme nous venons de le dire en achevant de neutraliser avec *n* divisions de la solution normale de phosphate de soude. N'-n représente évidemment la quantité d'acide phosphorique contenue dans le poids Q de liquide analysé. Ayant :

$$N' : P :: N'-n : x,$$

et connaissant $x = Q$, on a :

$$Q = \frac{P(N'-n)}{N'}$$

qui donne le poids de l'acide phosphorique contenu dans une quantité donnée de liqueur. Il est alors très-facile de rapporter à 100 parties d'os supposé sec.

Il nous est arrivé plusieurs fois d'avoir, en opérant de cette manière, un très-léger dégagement d'acide cyanhydrique. Exposé quelques instants à l'air, le précipité est devenu tantôt jaunâtre, tantôt même verdâtre; alors, une partie du sel d'urane était évidemment décomposée. Le précipité s'est aussi coloré en bleu, ce qui tenait vraisemblablement à la formation d'une très-petite quantité de bleu de Prusse ; c'est dans de semblables circonstances que nous avons perçu l'odeur d'amandes amères. Dans tous les cas, ces différences dans la coloration n'influent nullement sur le résultat.

Dosage de la chaux. — La liqueur est additionnée d'acétate de potasse ou de soude afin d'opérer sur un liquide rendu acide par l'acide acétique. Toute la chaux est précipitée au moyen de l'oxalate d'ammoniaque, recueillie, desséchée, puis calcinée légèrement de manière à être transformée en carbonate :



$$CaO,C^2O^3 = CO + CaO, CO^2.$$

On reprend par l'acide chlorydrique dont on détruit l'excès au moyen de la chaleur ; on a ainsi du chlorure de calcium dont on déterminera la quantité de chlore par une solution titrée et normale de nitrate d'argent ; il faut avoir soin d'opérer dans des liqueurs complètement neutres. Le liquide analysé est coloré en jaune par une solution de chromate neutre de potasse. Dès qu'on approche du point de saturation, chaque goutte de liqueur normale produit une coloration rougeâtre qui disparaît par l'agitation : « Quand la saturation est complète, une goutte de réactif suffit pour donner à la totalité du liquide une coloration rougeâtre faible, persistante (chromate d'argent). On doit s'arrêter dès que cette teinte apparaît, et lire le nombre de divisions employées. » (Coudereau.)

On a déterminé, au moyen d'un calcul très-simple, le poids C de chlore correspondant à une division de la liqueur normale ; $x = N \times C$ représentera évidemment la quantité de chlore existant dans le chlorure de calcium analysé.

D'autre part, CaCl étant le chlorure de calcium, 35,43 de Cl sont contenus dans un poids 55,43 de CaCl, et correspondent à 20,00 de calcium ou 28,00 de chaux, d'où :

$$CaO = \frac{28\,(N + C)}{35,43}$$

On ramène au poids de matière employée, puis à 100 comme précédemment.

Ces deux procédés de dosage de la chaux et de l'acide phosphorique sont très-sûrs. Nous avons vu qu'il fallait renoncer, tant qu'on ne connaîtrait pas exactement la composition des os, à doser directement le carbonate et le phosphate de chaux. Ainsi le procédé enseigné par M. Lassaigne et suivi, d'ailleurs, par tous ses succes-

seurs, est évidemment fautif en ce qu'il suppose l'acide phosphorique des os à l'état de phosphate tribasique; par le procédé de M. Lassaigne, toute la chaux du phosphate n'est pas précipitée et est ensuite comptée comme carbonate.

Dosage de la magnésie. — Dans les liqueurs d'où l'on a précipité la chaux, on verse un excès d'ammoniaque, puis une quantité suffisante de phosphate de soude, pour précipiter toute la magnésie à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien qui, par la calcination, passe à l'état de pyrophosphate. En multipliant par 0,36661 on a le poids de la magnésie.

§ 5.

D'après certains auteurs, M. H. Frey, par exemple, la quantité de phosphate varie suivant l'âge, les conditions de nutrition et les différentes parties du squelette. Ici nous nous trouvons encore, en présence de deux opinions contradictoires. Pour les uns, la proportion de phosphate de chaux irait en augmentant avec l'âge, tandis que chez les sujets jeunes encore, le carbonate de chaux serait plus abondant. Lehmann a, chez un nouveau-né, noté 1 partie de carbonate pour 3,8 de phosphate de chaux, tandis que chez l'adulte et le vieillard la quantité de carbonate n'était plus que de 1 sur 5,9 et 1 sur 8,1. M. Lassaigne est arrivé à des conclusions analogues, et quoique se servant d'un procédé fautif, cet auteur a pu obtenir des résultats comparables, puisque la chance d'erreur était toujours la même; aussi les nombres qu'il indique ne sont-ils que relatifs. M. Lassaigne a constaté chez un nouveau-né 1 de carbonate pour 3,6 de phosphate, chez un enfant de 6 ans 1 sur 5,3, tandis que chez un adulte cette même

quantité de carbonate est tombée à 1 sur 6, et chez un homme de 81 ans à 1 pour 6,60. « Le carbonate de chaux, dit à ce sujet M. Tourdes, correspondrait à une époque moins avancée de l'ossification; la proportion de ce sel terreux augmente, en effet, dans le rachitisme. »

M. Alphonse Milne Edwards a, au contraire, trouvé que « chez les jeunes animaux, la proportion du carbonate est plus faible relativement au phosphate que chez les animaux adultes, et que, dans la vieillesse, cette différence augmente encore » (*op. cit.*, p. 51). Ce sont là aussi les conclusions que Bibra a pu tirer de ces nombreuses recherches. Pour d'autres auteurs encore, MM. Robin et Fremy, par exemple, la composition en phosphate est la même, à très-peu de différences près « dans toutes les conditions d'âge et de sexe, sauf dans la carie et la nécrose » (1). M. Fremy, dans ses analyses, indique cependant une légère différence dans la proportion relative des phosphates et du carbonate. Un fémur d'homme, âgé de 40 ans, lui a donné : phosphate de chaux, 56,9; phosphate de magnésie, 1,3; carbonate de chaux, 10,2; le même os, chez une femme âgée de 80 ans, renfermait : phosphate de chaux, 60,9; phosphate de magnésie, 1,2; carbonate de chaux, 7,5.

Ici encore nous citerons M. Milne Edwards pour nous rendre compte de ces divergences d'opinion : « Il ne faut pas s'étonner, dit-il, de trouver à chaque pas de ces contradictions... qui s'expliquent facilement par des variations individuelles qui sont très-considérables car les os humains proviennent d'individus dont la nutrition a été profondément altérée » (*op. cit.*, p. 51). Quant à M. Ed-

(1) Dict. de Littré et Robin, art. *Osseux*.

wards, il se range à l'opinion de Bibra qui a fait ses analyses sur des os d'animaux dont il connaissait l'âge, et qu'il sacrifiait en pleine santé. Bibra a noté que la « proportion du carbonate est plus faible chez les jeunes sujets. »

M. Milne Edwards a institué une série d'expériences d'où il ressort que l'acide carbonique agissant sur du phosphate basique de chaux donne lieu à un carbonate. La raison chimique de la variation de composition de l'os est alors la suivante suivant cet auteur : Une semblable action a lieu par la décomposition du fluide nourricier. Ce carbonate est repris par le sang et évacué au dehors. « Suivant que cette élimination se ferait plus ou moins rapidement, on devrait retrouver plus ou moins de carbonate de chaux dans l'os. »

Nous avons fait sept analyses de pariétaux de vieillards, dosant l'acide phosphorique, l'acide carbonique, la chaux et dans trois cas la magnésie; nous avons calculé la proportion de carbonate de chaux et la quantité de chaux contenue dans le phosphate.

Le tableau n° 1 contient le résultat de ces analyses rapportées à 100 de matières inorganiques; il indique aussi deux analyses comparatives de pariétal d'enfant et d'adulte. Dans le tableau n° 2 les quantités de chaux, d'acide phosphorique, etc., sont rapportées à 100 d'os supposé sec.

A. l'aide du tableau n° 1, nous allons étudier successivement chacune des parties inorganiques.

Tableau n° 1.

	Acide carbonique.	Acide phosphorique.	Chaux.	Carbonate de chaux.	Chaux du phosphate.	Magnésie.	Fluor, alcalis, fer, etc.
A. 1 an..........	18,97	41,49	37,59	43,59	12,97	1,95	
P. Adulte........	6,77	55,40	38,78	15,39	27,14	1,06	0,95
C. 59 ans........	10,08	52,74	34,39	22,92	21,55	1,03	0,76
D. 62 ans........	8,94	50,82	35,60	22,11	22,43	4,64	
E. 64 ans........	9,63	51,35	32,22	21,88	19,97	1,01	1,86
K. 77 ans........	7,85	55,84	34,04	17,82	24,07	2,27	
L. 78 ans........	5,29	51,07	35,56	11,48	28,37	8,06	
M. 82 ans........	7,72	58,78	30,65	17,66	20,71	2,85	
N. 83 ans........	5,61	»	»	12,78		»	»
O. 84 ans........	8,90	56,51	34,65	19,50	24,05	0,94	
Moyenne des analyses d'os de vieillards...........	8,00	56,22	32,94	18,27	23,52	»	»

Tableau n° 2.

	Acide carbonique.	Acide phosphorique.	Chaux.	Carbonate de chaux.	Magnésie, fluor, etc.
A.	9,375	19,281	18,372	21,306	1,852
P.....	4,461	36,186	25,199	10,138	0,100
C......	5,949	26,859	21,576	13,521	5,616
D.	4,784	27,183	19,038	10,807	1,965
E.	5,377	28,656	20,290	12,221	1,477
K.	3,838	31,551	13,572	8,722	0,019
L......	3,029	30,173	21,020	6,883	4,778
M.....	3,910	29,678	15,930	8,887	1,142
N.	3,045	»	»	6,920	»
O.	5,1511	30,163	14,134	11,707	2,552

Pour ce qui est de la quantité absolue de chaux, l'on voit que la proportion de cet alcali varie peu avec l'âge, et nullement d'une manière proportionnelle.

La moyenne étant de 32,94, le minimum 30,65 a été à l'âge de 82 ans et le maximum, à l'âge de 62 et de 78 ans (35,60 et 35,56); chez l'adulte, la quantité en a été de 38,78 et chez l'enfant de 37,59.

Nous ne pouvons évidemment tirer aucune conclusion certaine de trois dosages de magnésie; la proportion de cet alcali s'est trouvée plus grande chez l'adulte.

Quant au carbonate de chaux, la quantité en est chez l'enfant bien au-dessus de la moyenne (43,59 et 18,27). Dans la vieillesse, aux âges de 59, de 62, de 64, de 84 ans, les chiffres obtenus sont un peu au-dessus de la moyenne, et s'abaissent d'autant plus que le sujet est plus âgé. A 77, 82, et surtout 78 et 83 ans, cette quantité tombe au-dessous de la moyenne et peut descendre jusqu'à 11,48, s'abaissant ainsi d'une moitié. Chez l'adulte, la proportion de carbonate de chaux, au lieu d'être intermédiaire entre ce qu'elle est chez l'enfant et chez le vieillard, est tombée au-dessous de la moyenne. Comme nous n'avons fait qu'une analyse, nous avons peut-être eu affaire ici à une exception individuelle.

La proportion de chaux contenue dans le phosphate (la petite quantité combinée au fluor est presque négligeable) a varié évidemment en sens inverse de la quantité de carbonate de chaux. Ainsi, le minimum 12,97 s'est rencontré chez l'enfant de 1 an, le maximum 28,37 chez le vieillard de 78 ans.

L'acide phosphorique est au minimum chez l'enfant (41,49); chez les vieillards on remarque quatre minimums relatifs aux âges de 59, de 62, de 64 et de 78 ans; le maximum a correspondu à l'âge de 82 ans; à 77 et à

84 ans la quantité obtenue a été très-rapprochée de la moyenne 56,22.

En terminant ce chapitre consacré aux modifications chimiques, nous pouvons résumer nos recherches ainsi :

1° La quantité d'eau diminue avec l'âge.

2° La proportion de matière grasse est plus grande chez les vieillards que chez les jeunes sujets; cette quantité ne croît pas régulièrement et proportionnellement avec l'âge.

3° C'est à la graisse qu'il faut attribuer la quantité relativement considérable de matière organique que renferment certains os de vieillards.

4° La proportion de matière organique diminue, et par contre celle de matière minérale augmente, avec l'âge.

5° Cette diminution peut ne pas être proportionnelle à l'âge, à cause de la présence de la matière grasse.

6° La quantité de carbonate de chaux peut être deux fois et demie plus grande chez l'enfant que chez le vieillard.

7° La quantité de chaux contenue dans le phosphate peut être deux fois plus forte chez l'enfant que chez le vieillard.

8° La proportion d'acide phosphorique est plus faible chez l'enfant que chez l'adulte et que chez le vieillard ;

9° La magnésie paraît être en plus grande quantité chez l'adulte que chez le vieillard.

10° La quantité absolue de chaux varie relativement peu aux différents âges; elle a été trouvée à son maximum chez l'enfant et chez l'adulte.

11° La quantité des diverses substances inorganiques ne varie nullement d'une façon régulière relativement à

l'âge, de sorte, par exemple, que la quantité de carbonate de chaux peut être plus grande à l'âge de 84 ans qu'à l'âge de 77 ans. On ne peut, à ce point de vue, faire que trois divisions : pour les enfants, les adultes et les vieillards.

CHAPITRE II.

MODIFICATIONS PHYSIQUES.

§ 1. — *Dimensions et volume.*

Tenon annonça le premier que le volume de la tête diminue chez le vieillard. Comparant des crânes d'enfants à terme, d'enfants âgés de six ans, d'hommes adultes et de vieillard (une femme de cent un ans), il trouva que le grand diamètre est respectivement de 1 déc., 1,54, 1,75 et 1,69, soit 6 m. m. de perte pour l'âge avancé ; le petit diamètre est, d'après les tableaux donnés par Tenon, de 0,72, 1,10, 1,42 et 1,42 ; la circonférence horizontale se trouve représentée par les nombres 2,91 ; 4,43 ; 5,10 ; 4,98. D'une seule observation, l'anatomiste que nous venons de citer ne pouvait évidemment rien conclure. Parchappe, se basant sur l'examen d'un grand nombre de crânes (160), crut pouvoir en déduire que le volume de la tête augmente sensiblement jusqu'après 50 ans, pour diminuer au delà de 60 ans. Après cet âge, les nombres seraient :

	Hommes.	Femmes.
20 à 30 ans.. . .	1619,4	1543,6
30 à 40..	1633,4	1544,7
40 à 50..	1624,8	1559,9
50 à 60.. , . . .	1655.6	1563,6
60 et au delà. . .	1637.4	1553,4

D'après Parchappe, « cet agrandissement se rapporte au développement graduel des sinus frontaux, « surtout actif de 40 à 60 ans. » Il note aussi un écartement en avant de la table externe « qui concourt puissamment à la formation des sinus, et, en même temps, augmente l'amplitude du crâne, et conséquemment le volume de la tête. La courbe qui représente surtout cette lame externe augmente en raison de l'âge, c'est-à-dire en raison du développement des sinus frontaux » (1). Quoique ces sinus fassent partie de la face, nous devons cependant ici en parler en passant, à propos de la diminution ou de l'augmentation de la cavité crânienne. Les sinus frontaux sont loin de s'agrandir toujours par les progrès de l'âge ; et dans tous les cas, c'est la lame interne qui cède, qui se développe aux dépens de la cavité crânienne « lorsque le volume du cerveau diminue par le progrès de l'âge » (2).

M. le professeur Broca, si bienveillant pour le moindre ami de la science, a bien voulu mettre à notre disposition les documents recueillis par lui sur les crânes parisiens conservés au musée de la Société d'anthropologie. Nous avons spécialement porté notre attention sur la série du cimetière de l'ouest (XIX[e] siècle). Séparant les crânes d'hommes des crânes de femmes, nous avons mis en parallèle les individus âgés de plus de cinquante ans ou n'ayant pas encore atteint cet âge (3). Les résultats de ces statistiques sont consignés dans les tableaux n[os] 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

(1) Op. cit., p. 28.

(2) Broca, Bull. Soc. d'Antroph., t. II.

(3) Pour le calcul des moyennes, Cl. Bertillon, art. *moyennes* in *Dict.* de Littré et Robin, et art. *Angles céphaliques* in *Dict. encycl. des Sc. médicales.*

Tableau n° 3.

Sexe.	AU-DESSOUS DE 50 ANS. Nombre.	Moyenne.	Ecart possible. +	Ecart possible. —	E. probable.	AU-DESSUS DE 50 ANS. Nombre.	Moyenne.	Ecart possible. +	Ecart possible. —	E. probable.	DIFFERENCE EN FAVEUR DE 50 ANS. Moyenne.	E probable
Diamètre horizontal antérieur.												
Hommes	24	250,66	24,34	17,66	1,50	33	249,15	30,85	17,15	1,85	—1,51	+0,35
Femmes	37	233,62	32,38	120,62	3,15	22	230,50	19,50	128,56	2,16	—3,18	—1,09
Moyenne totale	61	242,14			1,78 (0,735 0/0)	55	239,82			3,62 (1,555 0/0)	—2,315	+1,85
N° 4. — Diamètre postérieur.												
Hommes	24	274,25	30,75	103,25	1,95	33	278,87	25,15	20,87	1,67	+4,62	—0,28
Femmes	37	266,57	22,43	84,57	2,71	22	269,45	18,55	104,45	7,69	+2,88	+4,98
Moyenne totale		270,41			1,66 (0,614 0/0)		274,16			4,68 (2,92 0/0)	+3,75	+1,22
N° 5. — Capacité crânienne.												
Hommes	30	1549,77	105,23	218,77	3,77	38	1502,13	252,87	188,13	59,83	—47,64	+56,06
Femmes	39	1404,50	169,50	182,00	74,16	27	1425,91	160,09	321,91	78,59	+21,41	—52,75
Moyenne totale		1477,13	137,86	200,38	1,43		1463,52	206,48	255,02	69,21	—13,61	+67,78

N° 6. — Angle cérébral.

Hommes	26	156,57				33	162,37				
Femmes	37	158,05				22	161,29				
Moyenne		159,29					162,65				

N° 7. — Diamètre longitudinal maximum.

Hommes	24	182,08	17,92	14,02	1,50	33	181,93	15,07	8,93	1,81	−0,05	+0,31
Femmes	37	176,35	16,65	6,35	2,00	23	176,53	9,47	19,53	4,83	+0,18	−2,83
Moyenne		179,215					179,23				+0,015	

N° 8. — Diamètre pariétal maximum.

Hommes	23	146,00	9,00	9,00	2,00	33	147,36	7,64	9,00	2,50	+1,36	+0.50
Femmes	37	137,65	9,35	14,65	4,98	23	136,73	10,27	13.00	4,50	−0,92	−0.48
Moyenne		141,82	8,18	13,65	3,99		142,04	12,96	13,73	3,50	−0,22	+0,51

N° 9. — Indice céphalique.

Hommes		80,18					80.99				+0,81	
Femmes		78,05					77,44				−0,61	
Moyenne		79,115					79,215				+0,10	

N° 10. — Poids du crâne.

Hommes	24	635,04	143,96	27,04	50,55	29	629.17	177,83	143.17	56.87	−5.87	+6,32
Femmes	35	559,23	142,77	116,23	30,00	26	568,57	180,43	124,57	65,41	+[illegible],34	+35 41
Moyenne		597,13	143,36	70,13	40,27		598,87	179,13	133,87	61,14	+1,74	+20,87

Nous venons de dire que Parchappe avait conclu que l'augmentation de « volume porte à peu près exclusivement sur le développement circulaire horizontal de la tête, et principalement sur le développement de la partie antérieure » (p. 23). Nos moyennes nous donnent un résultat précisément inverse, soit que nous examinions le nombre total de crânes, soit que nous envisagions chaque sexe séparément; à une diminution pour le diamètre horizontal antérieur, après l'âge de 50 ans, correspond une augmentation pour le diamètre postérieur. Dans cette statistique, nous avons omis un crâne très-petit, le n° 83 de la série de l'ouest, dont les deux diamètres ne sont que de 94 et 164 ; en le comprenant, les moyennes tombent à 224,56 et 264,87 au lieu d'être 230,50 et 269,45. On remarquera, en examinant cette statistique, que l'écart probable, qui devient d'autant plus grand que la race est plus mélangée, est plus considérable pour le sexe féminin que pour le masculin ; même fait s'observe pour les statistiques relatives à la capacité crânienne, aux diamètres longitudinal maximum et pariétal maximum. Cet écart peut être, jusqu'à plus de quatre fois, plus considérable pour le sexe féminin; ainsi pour le diamètre horizontal postérieur, tandis qu'après l'âge de 50 ans il est de 0,56 p. 100 dans le sexe masculin, il s'élève chez les femmes à 2,9 p. 100. De semblables variations indiquent chez les femmes examinées ou des croisements plus fréquents, ou une persistance moindre des caractères de la race, car, comme l'a fait remarquer M. Broca, « dans certaines races croisées, les types des races mères ne se maintiennent pas toujours à un égal degré dans les deux sexes. Il arrive assez souvent que le type d'une race ancienne se conserve bien plus purement, soit chez les hommes, soit chez les femmes.... Ces affinités électives de tel ou tel type et d

telle ou telle race... doivent probablement étendre aussi leur influence aux formes de la tête » (1). Pour la série qui nous occupe, le sexe masculin aurait conservé davantage les caractères de la race.

Quant à ce qui est de la capacité crânienne, la perte, après l'âge de 50 ans, serait tout à fait insignifiante, de 6,80 c. c. ou seulement 0,46 p. 100, si l'on compare les 38 crânes d'hommes et les 27 crânes de femmes au nombre total des crânes examinés; la différence arriverait à —13,61 c. c. en comparant les deux séries; les deux sexes donneraient des résultats en sens inverse, la perte étant de 47,64 pour les hommes, l'augmentation de 24,41 c. c. chez les femmes, et cela en comparant série à série. Si nous mettons en parallèle la moyenne totale de chaque sexe avec la moyenne pour les crânes âgés de plus de 50 ans, nous aurons — 23,82 chez les hommes, et + 2,92 chez les femmes. Les différences diminuent donc, d'autant plus que l'on étudie un plus grand nombre d'individus; il en est évidemment et nécessairement toujours ainsi dans une population mélangée. Cette statistique, portant sur 134 crânes, comprend la série dite de l'Ouest (à part deux crânes exceptionnels) et une partie de la série dite de la Morgue; ce sont les crânes de cette dernière série qui ont fait monter la moyenne totale.

Les angles cérébral et sous-occipital ont aussi été étudiés.

La moyenne de l'angle cérébral (118 crânes) est de 160° 17'; pour les hommes seuls, elle est de 161° 22', et de 159° 16' pour les femmes. En comparant la série n° 2 (crânes de plus de 50 ans) à la moyenne totale on a + 1° 48' en faveur de cette série; si nous faisons la même

(1) Bull. Soc. Anthrop., 2e série, t. III, p. 19.

observation pour chaque sexe pris à part, nous trouverons + 2° 20' pour les hommes et + 1° 12' pour les femmes. Les deux séries, comparées directement l'une à l'autre, donnent une différence de + 3° 36' pour la série n° 2 ; les hommes, comparés aux hommes, présenteront une augmentation de 4° 40', qui, chez les femmes, s'élèvera à 2° 32'.

L'angle sous-occipital est en moyenne de 31° 42'. Au dessus de 50 ans, en prenant le total des crânes examinés, cet angle présente une légère perte de 0° 30'. La moyenne totale est de 31° 20' pour les hommes, ce qui donne une perte de 50' après 50 ans ; chez les femmes, cette même moyenne est de 32° 1', soit 13' de perte pour la deuxième série. Les deux séries, comparées directement, subiront une perte de 1°. Ce résultat est donc en sens inverse de ce que l'on trouve pour l'angle cérébral.

Si comme M. Broca, du point auriculaire, c'est-à-dire de la projection de l'axe bi-auriculaire pris pour sommet, on mène, sur la construction géométrique que l'on obtient à l'aide du craniographe, des lignes successivement aux points sus-orbitaire, bregmatique et iniaque, on obtient trois angles, les angles frontal, pariétal et sus-occipital, dont l'ensemble constitue l'angle cérébral ; un rayon aboutissant au bord postérieur du trou occipital détermine l'angle sous-occipital en rapport avec le développement du cervelet (1).

La légère diminution de l'angle cérébelleux ne contre-balançant pas l'augmentation subie par l'angle cérébral, et la capacité crânienne diminuant après l'âge de 50 ans, quoique d'une manière très-faible, nous pouvons en con-

(1) Sur les angles auriculaires. Bull. Sc. d'Anthrop., 1re série, t. II.

clure que l'accroissement en longueur du crâne, presque insensible du reste, a lieu dans la partie qui répond aux hémisphères cérébraux, mais ne répond nullement au volume réel du cerveau.

Le diamètre longitudinal maximum ne s'accroît pas, ce qui prouve que si les sinus frontaux s'agrandissent, ce n'est guère aux dépens de la table externe, mais bien plutôt par le retrait de la lame interne, comme le démontrent les résultats fournis par la statistique sur la capacité crânienne.

Quant au diamètre pariétal maximum, l'écart qu'il présente n'est guère plus sensible : + 0,11 soit 0,07 p. 100, lorsque l'on fait la moyenne totale. La série n° 2, comparée à la série n° 1, donne en faveur de la première un écart de 0,22 ou 0,15 p. 100. Tandis que les hommes présentent un écart de + 1,36, pour les femmes, la diminution est de 0,92.

Ces variations, pouvant être considérées comme tout à fait nulles, on comprend que l'indice céphalique ne doive pas varier beaucoup si l'on étudie l'ensemble des crânes examinés. En ne considérant que les crânes d'hommes, et en les comparant série à série, on relève une différence de 0,99 p. 100 ; prenant l'ensemble des moyennes, le gain devient 1,82, soit 2,29 p. 100. Appliquant les mêmes calculs aux femmes, nous aurons 0,79 p. 100 (– 0,61) et — 1,72 ou — 2,16 p. 100. Toutes ces oscillations sont très-faibles; la loi posée par Parchappe n'est donc pas vérifiée.

§ 2. — *Epaisseur.*

Laissant ici de côté l'étude intime de l'os, nous ne devons parler maintenant que de l'épaisseur relative des diverses parties qui le constituent. En jetant les yeux

sur le tableau n° 10, on verra qu'il n'y a là aucune règle, l'épaisseur totale de l'os étant de 20,4, celle de la table interne de 4,7, celle de la table externe de 6,9 et celle du diploé de 9,2 sur 10 crânes âgés de 59 à 84 ans.

Tableau n° 11.

	59 ans.	62 ans.	68 ans.	69 ans.	75 ans.	77 ans.	82 ans.	83 ans.	84 ans.	84 ans.
Épaisseur totale.. .	22	17	15	27	17	26	22	13	18	18
— Table externe.	9	7	9	8	9	5	4	8	6	4
— Table interne.	4	4	4	5	6	3	6	4	5	6
— diploé:	10	6	2	17	2	18	12	1	7	17
État du diploé (1)..	n° 2	2	1	3	0	3	2,5	0	2	3

De nos recherches, nous pouvons conclure que l'épaisseur du crâne augmente rapidement dans les premières années de la vie, et cela par la formation d'une quantité relativement considérable de diploé ; l'accroissement continue jusqu'au moment où le crâne lui même ne change plus de volume. Lors de la vieillesse, dans certains cas, les deux lames ont augmenté d'épaisseur aux dépens du diploé, ce qui est le fait le plus général, tandis que d'autres fois les cellules du diploé se sont creusées davantage. Quant à l'épaisseur elle-même des parois crâniennes, elle varie assez dans l'âge avancé. A toutes les périodes de la vie, du reste, ce sont les points les plus épais du crâne qui présentent le plus de diploé, les deux lames, l'interne et l'externe, variant peu en épaisseur, et, du reste, jamais proportionnellement à l'épaisseur de l'os au point que l'on examine.

On sait que rien n'est sujet à variation comme cette épaisseur des os du crâne ; le sexe, la race, des états morbides divers ont certainement une plus grande influence que l'âge. Quant à l'influence exercée par la race, écoutons

(1) 40 div. = 10 m. m.

le témoignage de Serres : « Pour ce qui est de l'épaisseur des os de certains crânes, écrit-il dans les comptes rendus de l'Académie des sciences pour 1853..., je l'ai rencontré à Londinières, sur des Scandinaves et des Francs de l'époque mérovingienne; dans le département de l'Yonne, sur des Burgondes et des Gaulois ; fréquemment à Paris, dans les fouilles de l'église Saint-Gervais, de la tour Saint-Jacques, dans la nouvelle rue de Rivoli, et au Louvre, sur des crânes recueillis par M. de Neuwerkerke. »

Rien n'est variable comme cette épaisseur; aussi n'est-il pas étonnant que certains auteurs affirment que dans la vieillesse les os du crâne diminuent d'épaisseur, tandis que d'autres professent l'opinion inverse. Le vrai est que ces deux états se rencontrent également.

§ 3. — *Poids et densité.*

Nous venons de dire que le plus souvent le diploé diminuait aux dépens des deux tables de l'os. C'est ce qu'a parfaitement vu M. Tourdes : « L'atrophie raréfiante, écrit ce savant observateur, porte principalement sur la partie spongieuse ; les lames compactes sont moins altérées; il en résulte pour certains os, notamment pour ceux qui forment la voûte du crâne, une augmentation de poids spécifique. Sur 19 pesées de calottes crâniennes détachées dans des autopsies, nous avons constaté que le poids spécifique, pour les sujets les plus jeunes, était de 1,200 à 1,600, tandis que pour les plus âgés il s'èlevait entre 1,600 et 1,800 ; des exceptions limitaient la valeur de ce signe. » M. Mercier a constaté aussi cette augmentation de densité de la substance compacte des os, tandis que M. Cruveilhier, s'appuyant sur des recherches faites à la Salpétrière, conclut que « le tissu compacte du corps des

os, loin d'augmenter de densité, devient au contraire spongieux. » Il pense que « ces transformations s'accordent, en théorie, si on les regarde comme le résultat de l'atrophie du tissu osseux. » Nous pouvons ajouter, quant à nous, qu'il ne faut pas être trop exclusif, et qu'il y a tantôt diminution, tantôt, et c'est le fait le plus commun, augmentation de densité, et par l'épaississement des deux tables aux dépens du diploé, et par diminution de la matière organique remplacée par la substance minérale. Cette augmentation de densité est loin cependant d'être régulière, comme le montre le tableau suivant (calottes crâniennes) :

Aliéné rotateur. . . .	1,649	G. Aliéné de 68 ans. . .	1,419
B. Aliéné, 34 ans.	1,785	F. Femme de 68 ans. . .	1,345
Aliéné.	1,555	H Homme de 69 ans.. .	1,183
Homme, plus de 50 ans	1,465	J. Homme de 75 ans. . .	1.820
Homme, id.	1,680	K. Femme de 77 ans. . .	1,456
Homme, id.	1,569	L. Homme de 78 ans. . .	1,712
C. Homme de 59 ans. . .	1,696	M. Femme de 82 ans. . .	1,497
D. Femme de 62 ans. . .	1,387	N. Femme de 83 ans. . .	1.599
E. Femme de 64 ans. . .	1.700	O. Femme de 84 ans. . .	1,545

Une autre série de crânes entiers, tous placés dans les mêmes conditions, nous a donné :

Femme de 40 ans.. . .	1,6732	Femme de 55 ans.. . .	1,7657
Femme de 45 ans. . .	1,6135	Homme de 60 ans.. . .	1,7802
Femme de 45 ans. . .	1,6705	Homme de 60 ans.. . .	1,7821
Homme de 45 ans. . .	1,5535	Homme de 60 ans.. . .	1,7429
Homme de 48 ans.. . .	1,6393	Femme de 65 ans.. . .	1,8220
Femme de 50 ans . . .	1,7072	Homme de 65 ans.. . .	1,7747
Femme de 50 ans.. . .	1,7202	Homme de 70 ans. . .	1,6571
Homme de 50 ans.. . .	1,6715	Homme de 70 ans. . .	1,7066
Femme de 55 ans.. . .	1,6541	Homme, même âge. .	1,6732

Nous pouvons établir que, d'une manière générale, la densité est plus grande après 50 ans, quoiqu'elle ne s'accroisse nullement avec l'âge d'une manière proportionnelle ; ce qui fait, comme nous l'avons écrit plus haut,

que pour les uns il y a augmentation, pour les autres diminution dans la densité. « Chez les vieillards, dit Ribes, la grandeur des cellules du tissu spongieux est augmentée, la pesanteur et la densité des os sont diminuées... » et plus loin le même auteur ajoute : « en général... contre l'opinion généralement admise, j'ai observé que les os des vieillards sont moins denses, moins pesants et moins blancs que ceux des adultes ; la substance compacte dont ils sont formés extérieurement a diminué d'épaisseur ; les cellules du tissu spongieux sont plus amples ; les lames qui en forment les parois sont amincies, et les canaux veineux des os sont plus grands. » Mais Ribes se hâte d'ajouter : « Cependant, j'ai quelquefois trouvé les os du crâne épais, denses, pesants, blancs presque comme de l'ivoire, et les canaux veineux à peu près nuls... C'est une exception à la loi générale de l'ossification, et qu'on ne rencontre que très rarement... Ce n'est ordinairement qu'après la quarante-cinquième année que l'on commence à remarquer les altérations du système osseux. » MM. Briand et Chaudé se bornent à dire que le tissu osseux « est plus dense, plus sec, plus fragile. » Béclard admet aussi que « les os des vieillards sont plus denses, plus durs et plus fragiles que ceux des adultes, » et que « le tissu osseux devient plus dense par les progrès de l'âge, c'est-à-dire qu'il pèse davantage sous le même volume, ou encore qu'un volume déterminé d'os renferme un plus grand nombre de molécules osseuses. » D'une opinion opposée sont MM. Cruveilhier et Lorain ; d'après ce dernier auteur, « chez les vieillards les os sont moins durs, plus légers, plus friables. » Ces deux résultats en sens inverse, obtenus par des observateurs également consciencieux, tiennent évidemment à ce qu'on n'a pas suffisamment distingué l'atrophie proprement dite, par

disparition du diploé, que nous devons étudier dans la seconde partie de ce travail, de l'atrophie des lames occasionnée par le développement exagéré des cellules du diploé; or, il est évident que dans ce dernier cas la densité doit diminuer, tandis qu'elle augmentera nécessairement dans le premier. C'est ce qui a fait écrire à M. Sappey que « le poids spécifique des os atteint son maximum dans l'âge adulte. A mesure que nous avançons vers la vieillesse, il diminue, ainsi que le poids absolu, phénomène qui reconnaît pour cause la raréfaction croissante du tissu osseux. En disparaissant sur certains points, ce tissu laisse à sa place des cavités que remplissent des cellules adipeuses, et celles-ci se multipliant et s'agrandissant par les progrès de l'âge, il devient de plus en plus léger.... De 90 à 92 ans, les os subissent une raréfaction considérable. Le tissu compacte passe tout entier à l'état de tissu spongieux, de tous côtés envahi par les cellules adipeuses. » D'un autre côté, et dans ce cas il y a nécessairement augmentation de la densité, il peut se faire consécutivement, comme l'a indiqué Kollikër, un dépôt de substance osseuse dans la profondeur de l'os (sclérose), comme aux os plats du crâne. « En effet, tandis que les phénomènes dont nous parlons ont pour effet la disparition du diploé dans les os du crâne du vieillard, les espaces formés se remplissent quelquefois d'une nouvelle masse osseuse, les sinus veineux et les orifices émissaires s'oblitèrent et l'os devient plus dense. »

Quant au poids du crâne, en considérant une série suffisante, on constate qu'il ne change pas sensiblement, la différence n'étant que de + 0,87, quantité tout-à-fait négligeable. Chaque série comparée directement l'une à l'autre donne une augmentatation de 1,74 après 50 ans. Les hommes fourniront une perte de — 5,87, tandis que

chez les femmes l'augmentation sera de 9,34, ce calcul fait en mettant chaque série en parallèle; les résultats seront en sens inverse si l'on compare la moyenne de chaque sexe, après 50 ans, à la moyenne totale; pour les hommes, en effet, on aura + 29,17, et pour les femmes — 29,43. Pour plus de détails, on peut consulter le tableau n° 10. De quelques recherches, Tenon et Dupuytren avaient conclu que le poids du crâne diminuait dans la vieillesse; nous venons de dire que ce fait n'a rien d'absolu.

CHAPITRE III.

MODIFICATIONS VASCULAIRES ET HISTOLOGIQUES.

Toutes les modifications que nous venons de décrire sont évidemment sous la dépendance d'un même acte vital, la nutrition. C'est par l'intermédiaire de cette grande fonction, qui commande et prime toutes les autres, que se produisent les différences dans la composition chimique de l'os, de même que, grâce à l'absorption, ou, au contraire, à l'apport de nouveaux matériaux, ont lieu les changements dans la forme, le volume, le poids, la densité. Mais il est des modifications qui sont d'un ordre plus essentiellement vital, si l'on peut dire ; ce sont celles qui se passent dans l'élément histologique et le modifient. Nous négligeons ici l'étude de l'atrophie, à laquelle sera consacrée la seconde partie de ce travail. L'atrophie, telle que nous la comprenons, est un état morbide; dans cette première partie de notre mémoire, nous ne décrivons que l'état que nous pouvons considérer comme normal, car il se produit par suite des progrès de l'âge.

Tout d'abord seront examinés les vaisseaux qui rampent à la surface interne du crâne, ou plutôt les traces qu'ils laissent sur les os; à cette étude se rattachera celle des corpuscules de Pacchioni, qui paraissent être sous la dépendance intime des canaux vasculaires. Après un court chapitre consacré à l'oblitération des sutures et aux modifications qu'elles peuvent subir, viendra l'examen de l'élément histologique, du système. Et d'abord, commençons par les vaisseaux.

§ 1. — *État des sillons vasculaires.*

Dès les premiers mois après la naissance, on voit très-distinctement, accolée aux méninges, l'artère méningée moyenne, accompagnée de ses deux veines, aller jusqu'à la fontanelle bregmatique, et arrivée là s'anastomoser avec l'artère du côté opposé. A cet âge, aucune impression n'existe à la face interne du crâne; ni les vaisseaux, ni les sinus n'ont encore laissé leur trace sur les os. Puis à un âge que l'on ne peut nettement préciser, car il est très-variable, de faibles dépressions logent les sinus et les canaux vasculaires. Ces dépressions se prononcent de plus en plus « et leur accroissement continue non-seulement dans l'âge adulte, mais encore dans la vieillesse, » et « il est rare d'ouvrir le crâne d'un sujet un peu avancé en âge sans y rencontrer dans quelques points une usure plus ou moins considérable des parois du crâne par des veines dilatées » (1). M. Tourdes a fait la même observation; il a, de plus, noté que « l'épaississement porte fréquemment sur la lame interne. On voit, dit-il, se creuser plus profondément le sillon de l'artère méningée moyenne,

(1) Cruveilhier. Anat. descript., t. I, p. 119 et p. 154.

qui peut même, par place, se changer en un canal, pendant que la lame externe qui la recouvre s'amincit notablement. » (*Loc. cit.*, p. 172). Nous avons vu très-souvent aussi cet amincissement de l'os au point où passent les vaisseaux ; il peut être porté jusqu'à une grande transparence. Ce fait ne se remarque pas exclusivement chez les vieillards, quoiqu'il soit alors presque la règle générale ; nous avons pu aussi fréquemment le remarquer sur des crânes d'individus âgés de moins de quarante ans, quoiqu'il soit rare, et cela aussi bien dans la race blanche que dans la race éthiopique, sur des crânes modernes que sur des crânes anciens.

A l'angle mastoïdien l'artère méningée, après un court trajet, se divise le plus ordinairement en deux rameaux, se séparant sous un angle prononcé. L'un de ces rameaux, le postérieur, est le moins considérable et se dirige obliquement en arrière vers la suture lambdoïde. Le rameau antérieur longe la suture coronale à une faible distance, et au niveau du bregma vient se terminer en s'anastomosant avec celui du côté opposé; vers le tiers inférieur de ce rameau s'est détachée une branche qui occupe la partie moyenne du pariétal; ces trois branches sont anastomosées par de légers ramuscules. C'est le rameau antérieur qui presque toujours est le plus profond ; c'est lui aussi qui se transforme en canal.

En examinant des crânes de vieillards on en rencontre un assez grand nombre qui, sur le trajet du rameau méningien coronal, présentent une série de petites dépressions, amincissant l'os, irrégulièrement profondes, comme gaufrées. Ce fait a été représenté par Breschet, dans son bel ouvrage sur le système veineux des os. La figure 2 de la planche XIXL montre parfaitement cette disposition : « Sur la face interne de la paroi latérale droite de la

cavité du crâne, on peut distinguer deux sortes de canaux : les uns correspondent aux artères méningiennes, et les autres aux veines qui accompagnent les artères et qui sont placées sur les côtés des sillons artériels. Les sillons artériels sont minces, polis, réguliers, sans ouvertures. Les sillons veineux ont de nombreux pertuis et communiquent avec les veines méningiennes, souvent par de larges ouvertures, de véritables trous ou rainures profondes qui pénètrent jusque dans la substance du diploé. » De plus (p. 45), « le cours des canaux veineux est subitement interrompu par la communication avec les veines de la face interne des parois du crâne, de manière qu'alors les veines diploïques sont en partie situées dans l'épaisseur du diploé et en partie dans la cavité du crâne. Le diploé communique aussi, par de nombreux pertuis, avec la cavité crânienne, et des abouchements multipliés existent entre les veines diploïques et les veines méningées moyennes. »

Très-fréquemment à la face interne de crânes de vieillards, et cela aussi souvent sur ceux qui sont le plus épais que sur ceux qui sont le plus minces, on observe de nombreux canaux vasculaires plus ou moins profonds unissant entre eux les différentes branches de la méningée. Ces canaux forment un véritable lascis, interrompu en divers points par une série de petits pertuis communiquant avec le diploé.

Certains auteurs ont considéré ces canaux comme produits par les battements artériels, usant la substance osseuse de même que les tumeurs pulsatiles finissent par détruire les os contre lesquels elles sont situées. Dans certains cas, les choses se passent certainement de la sorte, mais nous croyons que, d'une manière générale, les sillons se forment par suite de l'accroissement en

épaisseur de l'os, par l'apport de nouvelles couches osseuses à la face interne du crâne. Le vaisseau augmentant peu en volume, ces nouvelles lamelles doivent évidemment finir par le recouvrir en partie ; l'artère paraît s'être enfoncée dans l'épaisseur de l'os, tandis que, en réalité, deux bourrelets se sont formés autour d'elle. Ce fait est rendu évident par l'examen des deux figures 2 et 3 de la planche II, qui représentent une section perpendiculaire de la table interne du pariétal. Il est certain que si le vaisseau avait usé l'os, on aurait ce que l'on observe quand un cours d'eau vient à creuser son lit : les couches se retrouvent des deux côtés à la même hauteur, et ne s'infléchissent nullement vers le fleuve ; elles sont, au contraire, taillées perpendiculairement. Or, ce n'est pas ce que l'on observe dans une coupe de l'os. Que l'on examine, par exemple, la fig. 2, on verra les couches de la table interne les plus rapprochées du diploé être presque horizontales ; puis, un peu avant le fond du sillon, une ligne plus foncée s'ondule légèrement au niveau de la dépression et sépare le tissu ancien de celui de plus nouvelle formation ; au-dessus, tous les systèmes de lamelles fondamentales, ainsi que les rangées des cavités osseuses, sont aussi en stratification concordante, mais horizontale. A une légère distance du sillon vasculaire, l'ensemble s'infléchit, passe en s'amincissant au fond du sillon et reparaît de l'autre côté, les deux premières lamelles seules manquant, détruites par l'usure.

La pièce figurée sous le n° 3 est encore plus instructive, en ce qu'elle montre ces inflexions, ces ondulations sur toute la longueur de la coupe ; en un point surtout le vaisseau très-large a déterminé de chaque côté de ses bords un épais bourrelet ; dans ce cas les couches n'ont pas plongé sous l'artère pour se continuer de l'autre côté;

à chaque talus elles sont venues se disposer de telle façon que les plus profondes sont presque horizontales, tandis que les autres s'infléchissent, en s'arrondissant d'autant plus qu'elles sont plus superficielles; ainsi, les couches s'amincissant de plus en plus viennent se mettre, au fond du sillon, en contact par une partie étroite. Au milieu de ce même sillon bien différente a été l'action d'un autre vaisseau; celui-ci a corrodé, a usé le tissu osseux, s'y est creusé un canal: aussi les couches osseuses se terminent-elles abruptement de chaque côté de cet espèce de talus.

A l'aide de la lumière polarisée, on se rend encore bien mieux compte de la disposition des lamelles; on voit très-manifestemeut s'infléchir au bord du canal vasculaire les espaces interlamellaires et les ostéoplastes; ceux-ci, en effet, restent noirs et se détachent parfaitement sur la substance fondamentale qui se colore en blanc, ou en jaune, en violet foncé, en teinte sensible, selon que l'on se sert de la lame de gypse ou que l'on ne l'emploie pas.

Nous trouvons l'opinion que nous venons d'émettre sur la formation des canaux énoncée par Albinus (1), et, à cet égard, nous pouvons aussi noter l'observation de Sabatier. « On a toujours cru, dit-il, que les scissures et les gouttières de la face interne de ces os étaient creusées par l'action du sang que contiennent les vaisseaux qui y sont logés. On a comparé cette action à celle d'une goutte d'eau qui, tombant d'en haut et se succédant toujours, parvient à ronger les pierres les plus dures... On ne peut dire que ce soit en vertu d'une pression constante et long-temps continuée; car, si cela était vrai, on ne verrait pas les ouvertures pratiquées à travers les os du crâne pour

(1) Op. cit., lib. IV, cap. 1, p. 5.

le passage des veines, tels que les trous pariétaux, les mastoïdiens postérieurs, les condyloïdiens postérieurs et autres, se fermer lorsque ces os prennent de l'accroissement. D'ailleurs, comment les battements des artères et la pression constante des veines pourraient-elles changer les gouttières et les scissures dont il s'agit, en de véritables canaux? N'est-il pas plus vraisemblable qu'elles sont formées par la gêne que les artères et les sinus de la dure-mère apportent à l'accroissement des pariétaux, à l'endroit qu'elles touchent, et à peu près comme les enfoncements et les creux que l'on remarque dans les arbres qui se trouvent gênés en quelques points de leur surface, par des corps durs? Il y a trop de ressemblance entre ces enfoncements et ceux qui se voient en dedans des pariétaux, pour attribuer ces derniers à des causes différentes... Ce n'est pas la pression que les corps exercent sur les arbres, qui les creusent; cette pression n'a d'autre effet que de les empêcher de croître, pendant que les parties voisines, qui ne sont pas gênées dans leur accroissement, prennent peu à peu le développement dont elles sont susceptibles » (1).

§ 2. - *Corps de Pacchioni.*

Les granulations qui se trouvent à la face interne de la dure-mère et se montrent principalement sur les côtés de la base de la grande faulx, dans les plexus choroïdes, au fond de la scissure des hémisphères cérébraux, et surtout dans le sinus longitudinal supérieur, mentionnées très-brièvement, pour la première fois, par Méry, en 1701 (2), ont été redécouvertes et très-bien décrites par Pacchioni,

(1) Loc cit., pp. 49 et 50.

(2) Hist. Acad. roy. des sc., 1701 : Div. observ. anat., n° 1.

dont elles portent le nom, l'anatomiste romain ne connaissant pas l'observation faite par Méry (1). C'est dans la lettre adressée à Schrok, le x des Kalendes de mai (2), que Pacchioni fit connaître sa découverte, dont il entretient encore Fanton dans sa lettre datée des Ides d'avril 1712.

Pacchioni émit l'opinion que les corpuscules, qu'il venait d'observer, étaient des glandes d'où partiraient en grand nombre de très-fins tubes, traversant la pie-mère pour aller finir dans le cerveau; la dure-mère étant un muscle destiné à « presser les glandes corticales du cerveau, pour en exprimer ensuite la liqueur dans les racines des nerfs » (3); les corpuscules ne seraient, pour Malpighi, que des organes destinés à lubrifier ce muscle « de la même manière que la lymphe de la membrane qui enveloppe le cœur, lui sert à un usage semblable. » La théorie des esprits animaux règne alors dans la science, aussi Méry ne manque-t-il pas de faire jouer un rôle immense aux petits corps qu'il vient de découvrir, en concluant que « les esprits animaux ne seraient rien autre chose que la lymphe même que séparent du sang les petites glandes de la dure-mère » (4).

On sait aujourd'hui que les corpuscules de Pacchioni ne sont formés que d'une substance dense, fibroïde, ressemblant au tissu conjonctif, et de quelques fibres élastiques incomplétement développées, de corpuscules amyloïdes et de concrétions calcaires (5).

L'usage de ces corps est jusqu'à présent inconnu; ce

(1) Lettre à M. Méry, 30 juin 1705.
(2) Op. cit., p. 127, pl. I.
(3) Deux lettres à M. Méry, 20 mars 1706.
(4) Réponse de M. Méry à la première lettre de M. Pacchioni, 18 nov. 1705.
(5) Kolliker. Op. cit., p. 354.

que nous savons, c'est qu'ils sont en relation intime avec les vaisseaux, fait déjà observé par Pacchioni.

Nous n'avons ici à nous occuper que des impressions que les corpuscules laissent à la face interne du crâne. Faisons d'abord remarquer que toujours ces dépressions, qui se trouvent le long du sinus longitudinal supérieur, sont à l'extrémité d'un rameau ou d'un ramuscule méningien ; il y a, de plus, coïncidence presque constante entre la profondeur du sillon de cette artère et la présence d'amincissements du crâne, dus aux corps de Pacchioni. Le plus souvent aussi, les dépressions sont situées vers l'angle bregmatique, formé par la réunion des sutures sagittale et coronale, à une distance moyenne de 25^{mm} de cette dernière suture et de 15 de la bipariétale. Ces *fovea glandulares*, comme les nomme Meckel, existent presque toujours des deux côtés et sont symétriquement placés (52 fois sur 100) ; lorsqu'ils ne sont marqués que d'un seul côté, c'est ordinairement à gauche (34 sur 100), où, d'ailleurs, ils sont en général plus profonds ; plus rarement ils n'existent que du côté droit seul (14 fois pour 100). Quand ces corpuscules ont laissé leur empreinte sur le frontal, c'est presque toujours sur la ligne médiane, dans la continuation du sinus longitudinal supérieur.

Luscka, qui a nommé les corpuscules de Pacchioni *franges arachnoïdiennes*, les considère comme normales, lorsqu'ils sont peu développés (1). Quoique pouvant exister chez des individus jeunes encore, les dépressions de la voûte du crâne occasionnées par ces franges sont cependant rarement aussi fréquentes et aussi marquées que dans un âge avancé, alors que les corpuscules augmentent beaucoup de volume. C'est ce que Pacchioni (2),

(1) Seröse Haute.

(2) « In senibus... ita conspicuæ emergunt, ut... discernantur,

Meckel (1), Cruveilhier (2), pour ne citer que ces auteurs, ont parfaitement remarqué.

Au niveau d'un corps de Pacchioni développé, la dure-mère perforée laisse passer le corpuscule qui détruit la table interne et le diploé, de manière à n'être souvent recouvert que par une faible lamelle de la table externe. Aussi l'os est-il très-transparent en ce point. Assez souvent encore voit-on la lamelle qui recouvre la glande céder légèrement, de manière qu'il y ait une faible dépression à la surface interne du crâne; d'autres fois on voit l'inverse; l'os est repoussé, et l'on a une petite élévation au-dessus du reste de la surface (3). Assez souvent aussi, au milieu d'un espace pouvant avoir jusqu'à 20 millimètres de large, et même plus, déprimé circulairement, on voit une série d'autres dépressions irrégulières, n'atteignant le plus souvent que le volume d'une tête d'épingle, mais pouvant être beaucoup plus considérables, creusées au milieu du diploé; ces perforations sont tout à fait semblables à celles que l'on observe sur le trajet des veines méningiennes qui se sont enfoncées jusqu'au diploé; nous les avons principalement remarquées lorsque les cellules du diploé sont grandes, communiquant librement entre elles; les canaux de Breschet

« non solum in interiori parte sinus prominentes, sed in lacerto-
« rum interstitiis, qua piam meningem respiciunt, et attingunt;
« ut si membranarum divulsionem leniter instituas, harum glan-
« dularum plurimæ, piæ meningis adhærentes adhuc persistant...
« In senitas vero, in quibus hujusmodi fibræ enervatæ minus
« laxantur, et fermo disparent, glandulæ albescentes, et magis tur-
« gidæ cernantur. »

(1) Op. cit., p. 639, t. I.

(2) Op. cit., t. I, p. 134.

(3) Cf. Crânes astèques modernes de Duranzo. (Coll. Domenech, nº 10.) Lab. anthrop. du muséum et plusieurs crânes basques de Z. Mus. Soc. d'anthropologie. Id. nº 87, col. citée.

vont alors largement s'ouvrir dans le sinus longitudinal, en entourant la frange arachnoïdienne. Semblable disposition a été figurée par Sandifort (pl. XLI, p. 155) et par Weber (pl. XIII). Ribes, qui s'est beaucoup occupé des altérations qu'éprouvent les os, a « observé deux espèces d'altérations au crâne, par suite de la dissolution du diploé. Dans l'une, et celle-ci a été également observée par plusieurs anatomistes, la table externe, dans quelques points du crâne, se rapproche de l'interne; le crâne présente alors des enfoncements extérieurs, et il est très-mince dans ces mêmes points. D'autres fois c'est la table interne qui se rapproche de l'externe, et alors on trouve à l'intérieur du crâne une fosse ou cavité que j'ai cru produite par la présence du corps connu sous le nom de *glande de Pacchioni*. L'os s'amincit considérablement dans ce point et se perfore. Je n'ai qu'un exemple de cette dissolution, mais l'ouverture était entièrement différente de celles qui sont produites par les fongus de la dure-mère. La face interne et le trou de l'ouverture étaient minces et formées d'une lame osseuse, compacte et lisse. Une portion ligamenteuse ou membraneuse était attachée autour et la bouchait complétement (*op. cit.*, p. 303). »

§ 3.

Le Dr F. Pommerol ayant longuement étudié, tout récemment, le crâne au point de vue de la soudure des sutures, nous ne reprendrons pas ce travail ici. Nous nous contenterons d'énoncer les résultats auxquels l'auteur est arrivé et de donner ceux que nous avons pu tirer de l'examen d'un tableau qui nous a été communiqué par notre excellent ami le Dr E. Hamy. Ce tableau, dont les

éléments ont été recueillis à Bicêtre et à la Salpêtrière, dans le service de M. le professeur Broca, indique le degré de soudure et de complication des sutures chez 126 sujets (55 hommes et 71 femmes), dont l'âge est déterminé. On comprend de quel précieux secours il nous a été lorsque nous avons voulu nous rendre compte de la synostose des os du crâne.

Etudiant 57 crânes d'anciens Egyptiens, le Dr Pommerol classe de la manière suivante les quatre périodes d'ossification des os du crâne :

« 1° Portion temporale de la coronale; 2° sagittale; 3° coronale, sphéno-frontale, lambdoïde, sphéno-pariétale; 4° temporo-pariétale, temporo-sphénoïdale. » De plus-l'auteur que nous venons de citer a remarqué que : « le crâne dolichocéphale se fermait de préférence dans l'ordre suivant : 1° sagittale; 2° coronale; 3° lambdoïde; tandis que, pour le crâne brachycéphale, la coronale commençait à se fermer après la lambdoïde. »

Dépouillons maintenant notre tableau et énonçons-en les résultats.

Sur les 126 sujets dont il donne l'état des sutures, 8 ont de 40 à 50 ans; 9, de 50 à 59; 23, de 60 à 69; 41, de 70 à 79; 30, de 80 à 89; et enfin 5 ont dépassé cet âge; s'y trouvent aussi mentionnés 10 individus n'ayant pas atteint 40 ans.

Nous remarquons :

1° Que c'est par la suture bipariétale que commence la synostose, et, par conséquent, que la lambdoïde et la coronale restent plus longtemps ouvertes que cette suture.

2° Que c'est par la partie postérieure de la sagittale que se fait la synostose; elle a lieu là où la suture est la moins compliquée, dans la division 4 de Welcker, entre les trous pariétaux; nous avons déjà dit que c'est à ce niveau

qu'ordinairement commence à se manifester le *sulcus sagittalis externus* de Barkow.

3° L'ossification de la sagittale est ensuite plus active dans la partie médiane de la suture qu'à la partie antérieure.

4° Après la sagittale commencent à s'oblitérer la coronale et la lambdoïde.

5° Les parties latérales de la coronale restent plus longtemps ouvertes que la partie médiane.

6° C'est la partie médiane de cette suture qui s'efface le plus complétement; sur 53 cas où cette suture est représentée par les n°s 0 et 1/2, on a 30 fois sur 53 l'oblitération de cette partie (1).

7° La partie latérale droite s'oblitère avant la gauche, et plus que celle-ci, dans le rapport de 14 à 9.

8° La lambdoïde reste un peu moins longtemps ouverte que la coronale.

9° A l'inverse de la coronale, la lambdoïde commence à s'oblitérer par sa partie latérale droite, puis par la partie médiane; c'est la partie latérale gauche qui se ferme la dernière; ces résultats peuvent être exprimés par des nombres qui sont entre eux comme 96 : 58 : 49.

10° La soudure, quoique commençant à droite, est cependant moins active de ce côté qu'à la partie médiane où la suture s'efface plus souvent complétement.

11° La suture sphénoïdale s'oblitère avant la suture écailleuse; ces sutures sont les deux dernières à se souder.

12° Ces deux sutures sont rarement largement ou-

(1) M. Broca employe la notation suivante pour exprimer l'état des sutures : n° 0 désigne une soudure absolue, un effacement de la suture ; n° 1, une soudure complète, mais sur laquelle on aperçoit encore des traces ; n° 2, soudure commençante ; n° 3, suture très-ouverte.

vertes, puisque sur les 125 crânes nous ne notons qu'une fois le n° 2 pour la sphénoïdale, et trois fois pour la suture écailleuse.

13° La suture écailleuse se ferme plutôt à gauche qu'à droite.

14° Il est très-rare que cette suture soit complétement oblitérée ; 1,3 pour 100.

15° L'oblitération des sutures commence toujours par la face interne du crâne.

16° Il ne paraît y avoir aucune relation entre le degré de complication de la suture et le degré de soudure de cette même suture. C'est ainsi, par exemple, qu'une suture compliquée comme 4 et comme 3, pourra n'avoir sur la même crâne comme n° de soudure que 1 et 1/2, tandis qu'une suture compliquée comme 0, pourra être ouverte comme 1 et même comme 2.

17° Il est très-rare que les sutures soient complétement oblitérées à la face externe du crâne; chez les 5 sujets âgés de plus de 90 ans, nous notons 4 fois la suture coronale encore visible aux parties latérales et 2 fois au milieu; la sagittale est 3 fois visible à la partie postérieure et 1 fois à la partie antérieure; la lambdoïde présente encore quelques traces 4 fois.

18° L'oblitération des sutures commence, en général, vers l'âge de 45 ans; dans certaines circonstances exceptionnelles, elle peut être retardée beaucoup au delà. D'autres fois, au contraire, la synostose est prématurée; comme ce fait peut avoir une grande importance au point de vue de la médecine légale, nous dirons avec Welcker que «l'oblitération précoce soude ordinairement les os, suivant toute leur épaisseur; l'ossification a des limites bien définies et ne fait pas de sauts. L'oblitération sénile commence par souder çà et là quelques dents de la su-

ture; fréquemment aussi la soudure des tables vitrées est déjà achevée, tandis qu'extérieurement on voit encore des endroits intacts. »

19° D'après le Dr Pruner-Bey, l'ordre d'oblitération des sutures différerait suivant la forme brachycéphale ou dolichocéphale du crâne.

20° La suture médio-frontale se soude de très-bonne heure et par les parties supérieure et médiane. Lorsqu'elle persiste, elle est la dernière à se fermer. La persistance est généralement héréditaire; elle est beaucoup plus élevée dans les races supérieures.

§ 4.

L'étude que nous ferons de la structure de l'os portera sur le pariétal, cet os ayant déjà été, dans les pages précédentes, étudié quant à la composition chimique. C'est au pariétal, en outre, que se produit l'atrophie; nos points de comparaison seront donc plus exacts.

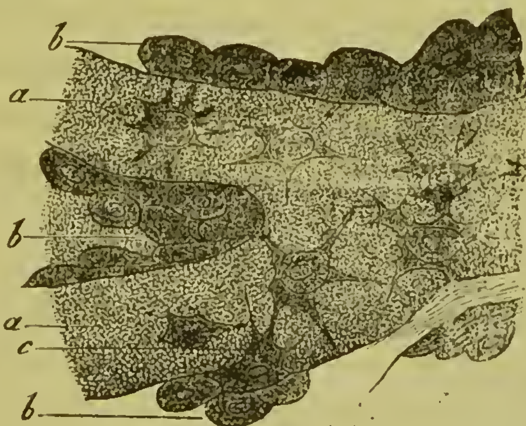


Fig. 1.

Dès la treizième semaine de la vie intra-utérine, d'après Gegenbauër, le pariétal montre déjà des trabécules osseux bien caractérisés avec leurs prolongements ; la figure que nous reproduisons ci-dessus et qui est empruntée à l'ou-

vrage de Frey, fait voir en *b* les couches d'ostéoplastes, qui au point *c* se transforment en cellules osseuses, tandis qu'en *a* les trabécules osseux et leurs cellules ont apparu.

Chez le fœtus de 7 mois, les ostéoplastes sont très-nets et en partie pourvus de canalicules osseux dont plusieurs communiquent entre eux, comme le montre la fig. 2.

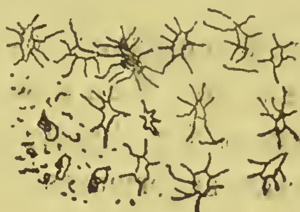


Fig. 2.

Dès ce moment, les ostéoplastes sont développés, les lames et les lamelles, les canaux de Havers se prononcent. Nous ne pouvons évidemment entrer ici dans aucun détail à ce sujet. Prenons l'os tout formé et comparons-le chez l'adulte et chez le vieillard, en poussant l'analyse de plus en plus loin.

Que l'on fasse une coupe perpendiculaire du pariétal, et l'on aura la disposition des cellules du diploé et l'épaisseur relative de chacune des tables de l'os. Les fig. 4 à 7 de la pl. II représentent de semblables coupes grossies deux fois. La fig. 4 se rapporte à un adulte, les fig. 6 et 7 à deux femmes âgées l'une de 62, l'autre de 84 ans. La coupe n° 5 a été faite au point le plus vasculaire d'un crâne de femme âgée de 64 ans, très-épais et très-lourd. On voit, comme nous l'avons dit plus haut, que l'épaississement se fait principalement aux dépens du diploé, et aussi que les cellules en sont beaucoup plus prononcées et plus nombreuses dans la vieillesse. Même conclusion doit se tirer de l'examen des fig. 16 et 15, qui représentent des sections horizontales du diploé d'adulte et d'individu âgé.

Lame externe. — Vue à un grossissement suffisant, la lame externe, chez l'adulte, commence par une série de lamelles fondamentales ou externes parallèles à la surface de l'os, variant d'épaisseur entre 0,20 et 0,75 et pouvant atteindre jusque 0,98 en certains points, et dont le nombre peut aussi varier de 4 à 18, suivant les endroits examinés, parfaitement limités par une partie un peu plus foncée; l'intervalle qui les sépare varie de 0,025 à 0,045.

Chez une femme de 62 ans (obs. D), la table externe du pariétal est à peine marquée, et le diploé arrive presque jusqu'à la surface externe de l'os (pl. II, fig. 7). On n'aperçoit que dans certains points une série d'ostéoplastes dirigés parallèlement à la surface et appartenant aux lamelles externes; dans tous les cas, une partie des lamelles fondamentales a disparu; les ostéoplastes sont très-voisins de la surface et leurs canalicules y vont déboucher. Chez l'adulte, nous avons vu toujours un espace notable entre la dernière ligne d'ostéoplastes et la surface la plus externe du crâne. En certains points ces lamelles n'existent plus, et les ostéoplastes présentent la disposition irrégu-



Fig. 3.

lière curviligne qu'ils affectent dans les espaces int rmédiaires aux systèmes de canaux de Havers.

Chez l'adulte, l'os présente, en certains points, à la section horizontale, une série de lamelles, séries les unes plus claires, les autres plus foncées ; cette disposition est reproduite dans la figure 3.

Au milieu de la figure, on voit les ostéoplastes plus pâles, moins nombreux, à prolongements moins longs et plus rares ; des deux côtés, les ostéoplastes sont bien plus foncés, plus nombreux, plus serrés, et leurs canalicules plus fréquemment anastomosés ; dans le bas est une partie de l'ensemble d'un système de Havers.

Si nous faisons la même coupe au pariétal d'un individu âgé, nous remarquons une série de lamelles parfaitement limitées, fréquemment contournées, et bien plus nombreuses que chez l'adulte. L'aspect que présente une section à plat de la lame externe est représenté à la fig. 11 de la pl. II.

Sur la coupe d'un autre crâne assez mince, venant d'une femme de 84 ans (obs. O), on voit que les lamelles fondamentales externes ont disparu (pl. II, fig. 6) presque partout, et qu'en certains points des canaux de Havers s'ouvrent directement à la surface, n'ayant ainsi qu'une partie de leur système spécial ; semblable disposition a été notée par Kœlliker : « D'autres fois, dit-il, des lamelles fondamentales de la table externe manquent complétement, par places, dans certaines régions vasculaires, et alors les lamelles de Havers arrivent très-près de la surface. » Ce fait est la règle non-seulement sur le crâne que nous étudions en ce moment, mais encore sur un autre d'une femme de 64 ans (obs. E), crâne très-lourd, très-épais, très-vasculaire à la face interne, et sur lequel deux rangées d'ostéoplastes appartenant aux lamelles fondamentales externes ne se voient qu'en quelques points.

Chez l'adulte, dans une section de l'os, on a en moyenne 7 cavités de Havers par millimètre carré pour la lame externe, ce nombre pouvant varier de 4 à 11 ; l'on voit leur coupe dans la préparation; ils suivent donc une direction générale parallèle à la surface. Ces canaux de Havers sont peu abondants dans les couches les plus superficielles, mais le deviennent davantage quand on se rapproche du diploé. Le nombre de couches d'ostéoplastes faisant partie d'un système de canal de Havers varie de 3 à 7; il est, en général, de 5. La largeur relative du canal et du système spécial l'entourant est très-variable ici, comme d'ailleurs dans tous les points du système osseux. La largeur du canal a varié de 0,04 à 0,20, et l'épaisseur de l'ensemble des lamelles de 0,07 à 0,23. Une section horizontale de l'os donne la coupe en long des canaux de Havers, qui, en certains points, sont nombreux, fréquemment anastomosés et ramifiés, comme le montre la fig. 13 de la pl. II; ils peuvent avoir de 0,05 à 0,10 de large.

La fig. 14 de la même planche montre la section de canaux de Havers préparés au moyen de la térébenthine et du carmin ammoniacal sur un pariétal de vieillard. On voit que ces canaux sont bien moins nombreux à la coupe, et moins fréquemment anastomosés que chez l'adulte.

Tomes et de Morgan ont signalé un phénomène intéressant se produisant lors du développement des os. Un espace de Havers *a* peut être le point de départ d'une dissolution d'une partie de l'os; les lamelles sont alors irrégulièrement rongées, et les canaux de Havers se présentent sous l'aspect de lacunes de dimensions et de formes variables, désignées par Tomes et de Morgan sous le nom de *Haversian spaces*, espaces de Havers. Plus tard, « ces espaces peuvent se remplir ultérieurement de nouvelles couches lamellaires, que l'on reconnaît par la limite irré-

gulière, caractéristique, qui les sépare des lamelles anciennes (*b*, *b*). Il semble même qu'il puisse se produire encore une nouvelle résorption, suivie du développement de lamelles concentriques tertiaires *c*; « j'ai observé ce fait, dit Frey, il y a quelques années, sur une phalange humaine. » La figure ci-dessous, empruntée à l'auteur que nous venons de citer, montre cette disposition.

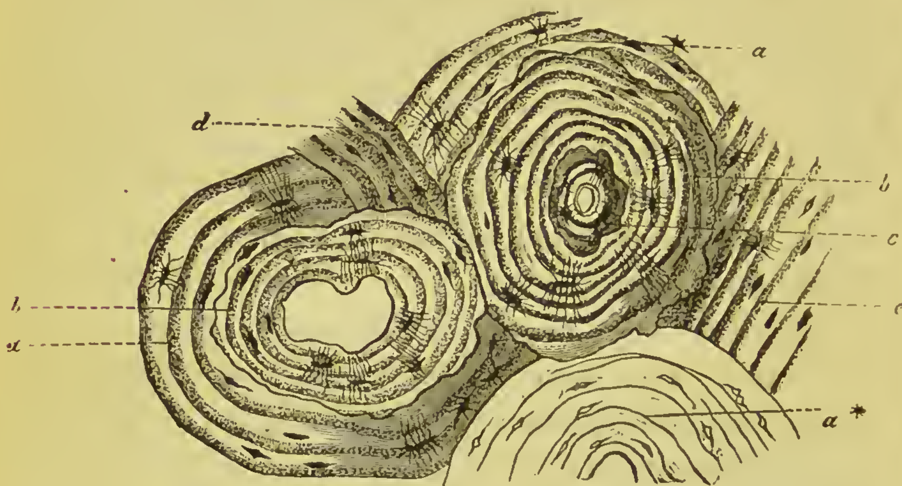


Fig. 4.

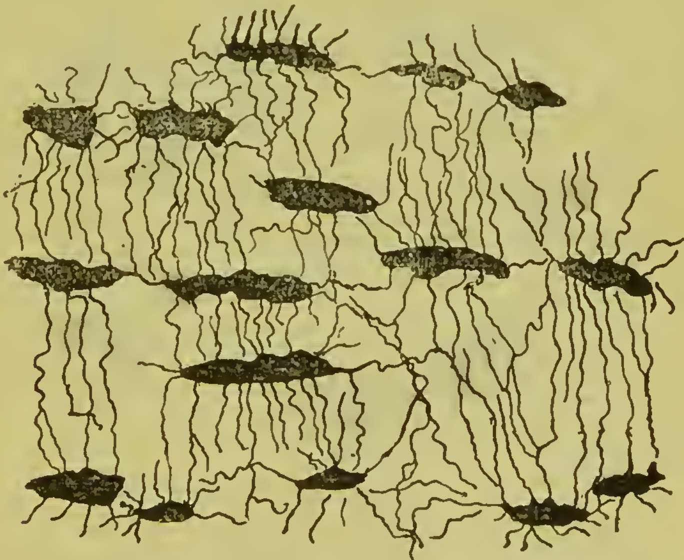
Semblable observation a été faite par nous dans les parties les plus externes de la coupe du pariétal de la femme âgée de 62 ans. Un canal de Havers est devenu un espace de Havers de 0,40 de long; plus tard, dans une longueur de 0,25, des couches osseuses avec très-peu d'ostéoplastes, ceux-ci n'ayant que quelques grêles canalicules, sont venus se déposer; cet espace arrivait tout près de la surface externe de l'os. D'autres canaux de Havers présentent le même phénomène; quelques-uns sont complétement oblitérés. Remarquons ici, pour compléter ce que nous avons dit plus haut, que sur ce pariétal, au point où les lamelles de la lame externe existent elles ont par leur ensemble 0,35 d'épaisseur et sont au nom-

bre de 15; on les isole bien mieux au moyen de la lumière polarisée; on voit ainsi un faisceau large de 0,17 contourner un canal de Havers et venir se fusionner avec son système spécial.

La lame externe de ce pariétal ne présente que quelques rares canaux de Havers.

Quant à la lame externe du pariétal d'une femme de 84 ans, les canaux de Havers étaient, en moyenne, de 10 par millimètre carré; leurs diamètres ont varié de 0,05 à 0,12 et de 0,04 à 0,12; le nombre des lamelles de 4 à 7. Dans la lamelle externe du pariétal de la femme de 64 ans, le nombre des canaux de Havers s'est élevé, par millimètre carré, de 10 à 14; les diamètres ont été de 0,12 à 0,20 et de 0,15 à 0,35, le nombre des lamelles de 4 à 10.

Chez l'adulte, les dimensions des ostéoplastes ont été en moyenne, pour la hauteur de 0,015 (de 0,010 à 0,020),



ig. 5.

pour la largeur de 0,025 (0,020 à 0,030) et pour la longueur de 0,065 (0,050 à 0,070). La coupe du pariétal

montre que les ostéoplastes en sont nombreux, grêles, longs, et très-fréquemment anastomosés; l'aspect que



Fig. 6.

présentent ces ostéoplastes est représenté ci-dessus; cette figure, comme toutes les autres d'ailleurs, a été dessinée à la chambre claire et reportée directement sur



Fig. 7.

métal; chaque trait se trouve donc à sa place et avec son importance relative; faisons de plus remarquer que toutes ces figures sont faites à un grossissement de 320 diamètres.

Dans une section horizontale bien différente est évidemment l'aspect des ostéoplastes ; ils se présentent alors suivant leur coupe en épaisseur ; leur aspect chez l'adulte est reproduit à la figure 6 ; nous donnons en regard la vue d'ostéoplastes pris dans une semblable coupe du frontal, pour montrer que, pour que les résultats soient comparables, il faut emprunter ses matériaux de comparaison aux mêmes os, mieux encore aux mêmes points d'un même os ; c'est pourquoi toutes les coupes ont été faites au pariétal, au lieu d'élection de l'atrophie sénile.

Dans certains crânes de vieillards, les ostéoplastes de la lame externe peuvent être très-grêles et leurs canalicules très-peu nombreux, quoique plus larges que chez l'adulte ; c'est qu'une partie en a été oblitérée. Cette disposition est visible sur la figure 12 de la planche II représentant des ostéoplastes préparés au carmin ammonical (femme de 83 ans). Chez d'autres vieillards, ils peuvent atteindre des dimensions plus considérables ; chez la femme de 64 ans, leur hauteur a été en moyenne de 0,012 (de 0,008 à 0,018), leur largeur de 0,015 (de 0,008 à 0,015), leur longueur de 0,060 (de 0,050 à 0,080). Dans d'autres préparations, les hauteurs ont été 0,015 (0,010 à 0,018) et 0,010 (0,008 à 0,015), les longueurs de 0,060 (0,040 à 0,070), et 0,065 (0,050 à 0,080). Les ostéoplastes de la lame externe du pariétal sont donc un peu plus petits chez le vieillard que chez l'adulte. La figure 8 montre ces ostéoplastes pris dans une section horizontale et la figure 9 dans une section verticale.

On voit dans les fig. 8 et 9 que les ostéoplastes sont encore plus fréquemment anastomosés que, chez l'adulte, et que les canalicules en sont tout aussi longs. C'est que, comme l'ont indiqué Tomes et Campbell de Morgan « dans un système récemment formé, les canalicules ne

paraissent pas passer au travers de la couche des systèmes de Havers, tandis que, chez les sujets âgés, ils paraissent



Fig. 8.

passer au travers des lacunes externes et s'anastomoser avec ceux des interstices et des lames circumférentielles,

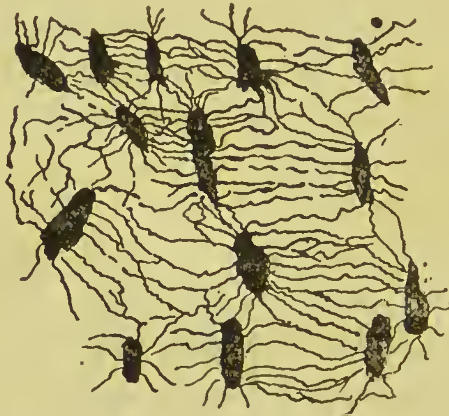


Fig. 9.

ou avec ceux des systèmes de Havers voisins. » Ce fait est réel, et les deux figures dessinées ci-dessous le démontrent.

Dans la figure 10 on voit des ostéoplastes *b*, *b* appartenant aux lamelles intermédiaires s'anastomoser par

leurs canalicules avec ceux d'un systèmé de canal de Havers *a*, *a*, *a* voisin.



Fig. 10.

La figure 11 est encore plus instructive en ce qu'elle



Fig. 11.

montre des ostéoplastes dont les canalicules *a*, *a* unissent les ostéoplastes appartenant à deux systèmes de canaux

de Havers *b*, *b*, H. Nous n'avons pas vu avec la même netteté semblable disposition chez l'adulte.

Diploé. — Le diploé est loin d'être toujours diminué, comme l'ont avancé la plupart des auteurs, en généralisant trop un fait bien observé. L'examen des figures 4 à 7 de la planche II fait voir qu'il peut ne pas en être ainsi ; on voit que les cellules du diploé sont bien plus grandes chez les vieillards; semblable disposition est rendue manifeste par l'examen des figures 15 et 16 qui représentent des sections à plat ; comme conséquence du fait que nous venons d'énoncer, il suit que les colonnettes qui séparent les espaces diploétiques sont beaucoup plus grêles que chez l'adulte.

Les lamelles sont beaucoup plus fréquentes, et plus fréquemment les lignes d'ostéoplastes s'entrecroisent, comme le montre la comparaison des figures 17 et 18 de la planche II, celle-ci donnant le schema d'une portion de diploé d'adulte, celle là de vieillard.

Lorsqu'une cellule du diploé vient à s'agrandir, la résorption a presque toujours pour point de départ un espace de Havers, et ce fait n'est jamais aussi fréquent que dans l'âge avancé ; un des bords du canal disparaît, et l'on ne voit plus qu'une partie du système spécial des lamelles; cette disposition se trouve représentée en deux points de la figure 17. Cette résorption peut être telle qu'au diploé il ne reste plus de canal de Havers qui n'ait été le point de départ d'une cellule du diploé ; c'est en particulier ce que nous avons observé sur le crâne d'une femme de 62 ans. Nous pouvons établir aussi que les canaux de Havers intacts sont bien plus abondants dans le diploé de l'adulte que dans celui du vieillard ; dans certaines coupes on remarque que les canaux de Havers deviennent

beaucoup plus abondants dans les couches les plus voisines de la table externe; souvent une bande mince plus claire à ostéoplastes moins nombreux la limite.

Dans certains crânes de vieillards, les canaux de Havers des lamelles de séparation de la table externe et du diploé peuvent devenir tellement abondants qu'ils ne sont séparés que par des espaces de 0,03; 0,02; 0,09; 0,10; l'épaisseur du système propre n'étant évidemment pas comprise.

Par la résorption d'une partie de ces lamelles, le canal de Havers devient une lacune de Havers comme nous l'avons indiqué plus haut; cette lacune peut se remplir de graisse, comme nous l'avons observé assez souvent, ou, au contraire, être le point de départ d'une nouvelle résorption; une légère ligne plus foncée, déchiquetée, irrégulière, marque le temps d'arrêt entre les deux résorptions. Un dépôt de matière osseuse peut avoir lieu consécutivement dans l'espace ou dans un point de l'espace de Havers; cette matière nouvellement déposée a peu d'ostéoplastes, et les canalicules de ceux-ci sont peu nombreux, grêles et peu anastomosés entre eux. La résorption du tissu osseux ne se fait pas d'une manière régulière; elle a lieu tantôt en un point du système spécial, tantôt en un autre; ce qui fait qu'au milieu d'un espace formé on peut voir des parties, de petites plaques de tissu osseux ne se reliant que par une mince lame au reste de l'os. Nous avons remarqué l'aspect beaucoup plus fortement granuleux du tissu osseux de nouvelle formation se déposant dans les espaces de Havers.

Les ostéoplastes du diploé sont plus grêles et moins nombreux chez le vieillard que chez l'adulte. Les ostéoplastes qui font partie des systèmes de Havers sont aussi disposés sur moins de lignes; ils communiquent fré-

quemment, comme nous l'avons dit du reste en parlant plus haut de la table externe, avec ceux des lamelles intermédiaires ; leurs canalicules viennent très-fréquemment s'ouvrir dans les espaces diploétiques; ils sont moins nombreux, en général, au bord des lacunes que dans les trabécules qui séparent ces lacunes. Les dimensions des ostéoplastes ont été trouvées en moyenne de 0,016 et 0,037.

A la lumière polarisée le diploé se distingue parfaitement des deux lames par l'entrecroisement irrégulier des lamelles dans tous les sens ; une série des cercle concentriques blanchâtres limite les canaux de Havers. Dans le diploé, les lamelles ne sont pas nettement limitées, comme dans la table externe, et l'on voit des espaces considérables qui polarisent complétement, à part toutefois les canalicules et les ostéoplastes qui se détachent en noir.

Lame interne. — Chez l'adulte, la table interne se distingue de l'externe par le plus grand nombre de canaux de Havers, presque aussi serrés en quelques points les uns contre les autres que dans la diaphyse d'un os long. Une bande de lamelle intermédiaire, en général de couleur un peu plus foncée, irrégulière et onduleuse, sépare cette table du diploé. Nous n'avons jamais vu de canal de Havers s'ouvrant directement à la surface interne. Une bande de lamelles fondamentales internes peut avoir de 0,10 à 0,35 d'épaisseur, et comprendre de cinq à dix rangées d'ostéoplastes , l'espace entre chaque rangée étant en moyenne de 0,012.

Chez l'adulte comme chez le vieillard, au niveau d'un vaisseau, on voit les rangées d'ostéoplastes s'infléchir, comme nous l'avons dit plus haut.

Quant à la table interne chez le vieillard, elle peut pré-

senter de telles différences, suivant l'épaisseur du crâne, que nous devons entrer dans quelques détails à ce sujet.

Sur la coupe du crâne de la femme de 64 ans (pl. II, fig. 5), la lame vitrée est très-épaisse et a plus de 1 mm. en certains points; 55 rangées de lamelles se voient à ces niveaux, et leurs canalicules communiquent entre eux, avec ceux des rangées voisines et des couches plus profondes et superficielles; ces ostéoplastes ont de 0,008 à 0,012 de hauteur sur 0,030 à 0,060 de long; les canalicules sont très-minces et ont tout au plus 0,0015 de diamètre; on comprend que leur longueur doive varier beaucoup suivant les points observés; en moyenne, elle est de 0,050, comme la distance qui sépare deux rangées d'ostéoplastes. Dans ce système de lamelles fondamentales dans un espace de 0,4550 mm. q., on compte 380 ostéoplastes, en un point où n'existent pas de canaux de Havers.

Ceux-ci sont d'ailleurs rares, car nous n'en notons que 7 pour la coupe de la lame vitrée dont la surface est de 10,78 mm. q.

Sur le crâne venant du sujet âgé de 84 ans, la table interne est moins épaisse (pl. II, fig. 6); une bande plus claire à nombreux et petits ostéoplastes la sépare du diploé d'une manière assez régulière; 12 à 18 rangées d'ostéoplastes font partie du système fondamental interne; ces cavités osseuses sont plus petites et plus serrées en se rapprochant de la surface; l'intervalle qui sépare deux rangées varie de 0,01 à 0,07, et l'espace entre chaque ostéoplaste d'une même rangée de 0,01 à 0,08. Dans une étendue de 6 mm. q., on compte 10 canaux de Havers; leur coupe donne comme largeur de 0,08 à 0,50 sur 0,09 à 0,58, c'est que les plus grands commencent à se transformer en *Haversian spaces*.

La coupe figurée sous le n° 7 de la pl. II est celle du pariétal de la femme de 62 ans; les lamelles les plus internes de la lame vitrée s'infléchissent, comme nous l'avons dit plus haut, et tel qu'on le voit à la fig. 3. Nous avons vu aussi que le système de lamelles fondamentales n'existait qu'en certains points. Les couches les plus internes ou les plus voisines des méninges sont plus foncées, à ostéoplastes plus petits, plus rapprochés que les couches plus diploétiques.

Chez l'adulte, la section à plat de la table que nous étudions montre, de même que l'externe, la coupe en long de nombreux canaux de Havers; des espaces assez grands, de 3 à 4 mm. q., en sont cependant dépourvus; dans d'autres points les ostéoplastes sont nombreux et rapprochés; leur largeur peut varier de 0,02 à 0,04. Leur aspect est représenté à la fig. 12.



Fig. 12.

Leur hauteur, donnée par la coupe perpendiculaire, est de 0,01 à 0,02, et leur longueur de 0,02 à 0,07. Ces ostéoplastes communiquent entre eux par de nombreux canaliciules, pouvant être très-longs et reliant ainsi deux ou

plusieurs ospléoplastes assez éloignés, comme le montre la fig. 13.

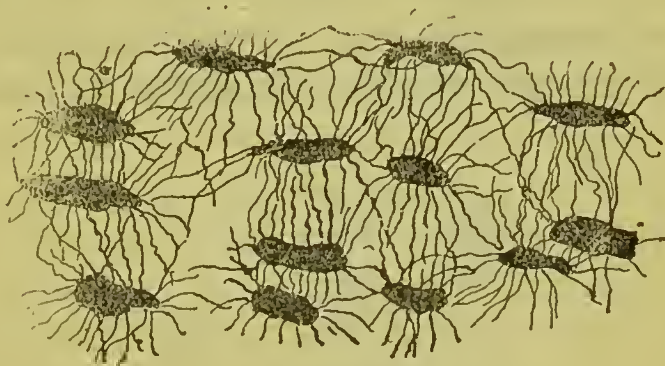


Fig. 13.

Chez la femme de 64 ans, la section horizontale de la lame vitrée nous donne la coupe en travers de canaux de Havers ; dans un espace de 35 mm. q., ils sont au nombre de 23, bien moins abondants que chez l'adulte. En de nombreux points on voit des dépôts irréguliers de matière osseuse de nouvelle formation, tranchant sur le reste de la préparation par leur peu d'ostéoplastes, petits, à rares canalicules, par leur couleur beaucoup plus foncée et par leur limite irrégulière.



Fig. 14.

Les ostéoplastes sont plus petits que chez l'adulte, et, en certains points, leurs canalicules moins nombreux. La figure 14 représente ces canalicules vus dans une coupe perpendiculaire, et la figure 15 les mêmes corps tels qu'ils apparaissent à la section horizontale. Les ostéo-



Fig. 15.

plastes des couches les plus méningiennes sont les plus rapprochés ; l'intervalle qui existe entre deux rangées varie de 0,02 à 0,07, et la distance entre deux ostéoplastes d'une même rangée de 0,05 ; il est de 0,03 en moyenne. Dans les couches les plus diploétiques, ce dernier intervalle est de 0,056 en moyenne, et l'espace entre deux rangées de 0,038.

Les dimensions des ostéoplastes sont, en moyenne, hauteur : 0,009 (0,012 à 0,005); longueur : 0,063 (0,045 à 0,090); largeur : 0,020.

Tele sont les résultats que nous fournit l'examen histologique des pariétaux de vieillards ; on voit qu'ils peuvent varier selon que le crâne est mince ou épais, qu'il a été soumis à une résorption partielle, ou, au contraire, au dépôt de nouvelles couches de matières os-

seuses. Il faudrait étudier à ce point de vue les autres os du squelette. Le sujet est vaste, et nous nous proposons du reste de poursuivre des recherches des plus intéressantes, auxquelles, dans notre pensée, ce chapitre est destiné à servir seulement de programme.

DEUXIÈME PARTIE

Atrophie.

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE.

Nous avons déjà, dans l'historique général qui sert d'introduction à ce mémoire, fait connaître les principaux travaux sur l'état sénile des os. Nous devons maintenant nous occuper spécialement de l'atrophie des os du crâne.

Ce n'est que dans la littérature de la seconde moitié du dernier siècle que nous trouvons mentionnée l'altération qui va faire le sujet de cette étude.

Sœmmering se borne à dire que l'atrophie peut aller jusqu'à perforer le crâne de trous et de fentes.

Nous devons à Kohler la première observation détaillée d'atrophie sénile du crâne (1). Le même fait a été plusieurs fois observé par Rosenmüller (2). Delseriès,

(1) Obs. I. — Kohler... vidit in media ossi parietale dextri parte, « prope in suturam sagittalem, orbiculam quondam et concavam « impressionnem, quæ pollicis diametrum habebat; hic loci tantæ « tenuitatis fuerat os ut transparius apparuerit et quod imprimis « notandum, in interiore superficie ne vestigium quidem convexitatis « cujusdam repertum est. » Rosenmüller. Loc. cit., p. 24.

(2) « E contrario admodum tenuia inveniuntur ossa cranii. Senum « *interdum* vidi in regione ossium parietalium, pone suturam sa- « gittatem ita depressa et tenuia, ut charto papiraceæ tenuitatem « habuerint. » Op. cit., p. 11.

vers la même époque, signale aussi cette lésion. Quelques années plus tard la question est étudiée plus sérieusement ; on ne se contente plus de constater le fait, on l'analyse, on cherche à se rendre compte du mécanisme de sa production. Ribes nous dit que « le centre de l'os des îles, le milieu de l'omoplate et les os du crâne s'amincissent considérablement chez certains sujets, et particulièrement chez les femmes » (*loc. cit.*, p. 300). « On voit, ajoute-t-il, par les progrès de l'âge, le tissu spongieux se dissoudre, les deux lames compactes se rapprocher, rester séparées un temps plus ou moins long, et enfin se réunir pour ne former qu'une seule lame mince qui ploie sous le doigt, mais qui quelquefois se dissout elle-même, se perfore dans ce point. Il en est de même à l'omoplate. Des phénomènes remarquables et particuliers s'observent aussi, dans certains cas, aux os du crâne. En effet, la substance diploïque se dissout et disparaît complétement, de manière que cette boîte osseuse semble formée d'une seule lame mince, compacte, qui se dissout et se perfore même quelquefois dans certains cas, et y laisse des ouvertures » (p. 301). Béclard a étudié l'atrophie avec grand soin ; nous n'avons malheureusement que le résumé de son travail, résumé inséré dans le *Bulletin de la Faculté de médecine*. L'anatomiste d'Angers nous apprend qu'ayant, dès 1805, dirigé « la préparation d'une série nombreuse de squelettes, » il s'aperçut bientôt que « les travaux, même les meilleurs, sur la formation, le développement, le changement sénile des os, étaient loin d'être complets. » Il fit du résumé de ses observations « le sujet d'un mémoire lu, le 26 août 1813, devant l'assemblée des professeurs. » Après avoir étudié, d'une manière générale, l'atrophie des os, Béclard, dans ce travail, écrit que « les os du crâne, et particulièrement les pariétaux, et précisé-

ment le milieu de ces derniers os, présentent souvent ce dernier et singulier genre d'atrophie dans lequel c'est la lame externe qui s'enfonce vers l'interne. Il ajoute que « l'agrandissement des sinus nasaux et mastoïdiens est un fait du même genre. »

Plus tard, dans ses *Éléments d'anatomie générale*, Béclard écrira encore que « les os larges du crâne éprouvent, assez souvent, dans la vieillesse, un amincissement ; il résulte de la résorption du diploé et du rapprochement de la table externe vers la table interne, de manière à produire tout à la fois et un grand amincissement et une dépression extérieure. C'est par les bosses pariétales, qui en sont fréquemment affectées, que cette atrophie commence ordinairement (*op. cit.* p. 530). »

Pendant assez longtemps nous n'avons en France aucun mémoire sur le sujet qui nous occupe. C'est en Allemagne que, vers le milieu de ce siècle, paraissent les meilleurs travaux. Rokitansky, Meyer, Kolliker, Virchow commencent alors leurs belles études sur la constitution histologique, le développement et les altérations des os ; ils s'occupent du processus de régression qui frappe le crâne.

Bibra, dont les travaux ont tant contribué à la connaissance de la composition chimique du tissu osseux, analyse les os atrophiés et par le microscope et par les réactifs chimiques. Un peu plus tard, Geist s'occupe de la même question dans sa *Clinique des maladies des vieillards.*

Pendant ce temps, en France, M. Cruveilhier observe quelques cas d'atrophie crânienne et à propos d'une présentation faite à la Société anatomique par M. Bauchet, il déclare qu'il attribue l'amincissement partiel des pariétaux à l'absorption du diploé et de la table externe; il fait observer qu'on trouve un épaississement considérable de

l'os tout autour du point aminci; de plus, ajoute-t-il, quand la perforation a lieu, c'est toujours au niveau de l'artère méningée moyenne (1). Dans son *Traité d'anatomie descriptive,* il parle, en passant, de la même altération (t. I, p. 163), qui est aussi signalée comme assez fréquente par M. Durand-Fardel : « Les os du crâne, écri cet auteur, s'amincissent, quoique Bichat ait dit le contraire (2), ceux du crâne surtout, dans lesquels le diploé finit par disparaître et les deux tables par se confondre en une seule. Nous avons vu plus d'une fois, comme M. Barth, la voûte du crâne réduite par places à une couche mince de substance compacte et translucide ; c'est surtout chez les vieillards amaigris et décrépits que nous avons fait cette observation. » (*Op. cit.*, t. I, p. 22.)

Deville (1844), Barth (1851), Dolbeau, Bauchet, Bastien et Boullard (1855) présentèrent à la Société anatomique des crânes atteints d'atrophie sénile, provenant presque tous de la Salpêtrière. Ces crânes et quelques autres qui se trouvent au musée Dupuytren ont été étudiés avec soin par M. Houël à qui nous devons un résumé de la question qui nous occupe.

« Trois ordres de causes, écrit cet anatòmiste, le repos, l'inflammation et la pression d'une tumeur, exercent une grande influence sur l'atrophie des os, le repos principalement... M. Cruveilhier pense que, dans l'atrophie, les os ne diminuent pas de volume, exception qui tient à leur solidité... Dans cette première forme, lorsque le volume de l'os ne diminue pas, il est alors plus léger, poreux ; il présente les traces non équivoques d'une ostéite raréfiante.

« Dans la seconde forme, celle avec diminution de

(1) Bul. Soc. anat., t. XXX, 1855, p. 24.
(2) Anat. gén., p. 80. Anat. descript., t. I, p. 58.

volume, l'os ne porte le plus souvent aucune trace d'inflammation ; à l'exception du volume et du poids, il est normal; l'atrophie peut alors être considérée comme spontanée, essentielle ; elle résulte d'un travail morbide encore incomplétement étudié. Cette forme est rare dans le jeune âge, même dans l'âge adulte; on ne l'observe guère que chez les vieillards, et on peut lui réserver le nom d'atrophie sénile.

« En même temps que l'on trouve l'os diminué de volume, d'un quart, d'un tiers de sa circonférence pour les os longs, on constate que, sans qu'il y ait trace de la vascularisation si caractéristique de son inflammation, la lame de tissu compacte est amincie. Dans certains points, elle est quelquefois complétement résorbée; les canalicules osseux dans cette variété d'atrophie ne son pas notablement agrandis.

« ... Dans ce cas d'atrophie, l'os ne reprend jamais préalablement l'aspect cartilagineux ; c'est molécule à molécule qu'il disparaît à l'état d'élément osseux et non calcaire. »

« ... Sur les os plats, l'atrophie sénile est souvent remarquable au crâne, et c'est principalement à la voûte et à la partie postérieure des pariétaux (n° 438 (1), 439, 439 *a*) qu'on l'observe ; elle se répète avec une certaine régularité, et elle est plus visible à la surface externe, où l'on trouve une dépression notable, qu'à l'interne, où l'on ne peut la constater que par la transparence de l'os, qui résulte de son amincissement ; mais de ce côté il n'existe pas de dépression. C'est par le diploé que paraît commencer la résorption, car dans les points atrophiés on n'en trouve plus trace ; les deux lames de tissu com-

(1) Ces numéros correspondent aux pièces du musée Dupuytren.

pacte arrivent à se toucher, et il est facile de voir que l'externe paraît encore plus amincie que l'interne; enfin, dans certains cas, il m'a paru que la résorption pouvait être complète, et la pièce n° 439 en est un exemple remarquable. Il existe sur cette pièce une petite perforation osseuse à bords très-minces, et dont l'aspect ne permet pas de croire qu'il y ait eu fracture. C'est par le même mécanisme que se fait l'atrophie sénile des autres os plats du squelette. » (*Op. cit.*, p. 529)

Après les auteurs que nous venons de citer, mentionnons Tourdes, Fort, Lorain, Sarazin, qui ont parlé de l'atrophie sénile.

Dans la littérature anglaise nous devons signaler le mémoire de Paget sur l'atrophie et quelques travaux anthropologiques de Barnard Davis.

CHAPITRE II.

OBSERVATIONS.

Nous avons cru qu'il était plus rationnel de commencer par donner toutes les observations qui serviront de base à notre étude. Les faits étant nettement posés tout d'abord, il sera beaucoup plus facile de déduire les conséquences qui en découlent, et de tracer une histoire aussi complète que possible de l'atrophie sénile des os du crâne. Il est vrai qu'il y a aussi grand avantage à mettre les observations à leur place et cela parce qu'à l'appui de la proposition que l'on vient d'énoncer on répond par le fait lui-même. Mais on suit mieux la pensée générale, on voit

plus facilement la marche de la lésion lorsqu'on évite de couper trop fréquemment son exposé ; on peut d'ailleurs toujours renvoyer aux observations précitées, qui sont de véritables pièces justificatives.

§ 1.

Observation II.

Muséum d'histoire naturelle : galerie d'anthropologie, n° 2809.—Coll. Deplanche. Nouvelle-Calédonie (Tuauru).

Dépression peu marquée, longitudinale, aux deux pariétaux. Ostéoporose de la voûte crânienne. Vascularisation de la méningée pariétale, marquée surtout vers le milieu de son trajet ; on voit de petites branches partant d'une des ramifications de l'artère, se subdiviser et s'anastomoser entre elles.

Observation III.

Muséum d'histoire naturelle : lab. d'anthropologie. — Crâne de momie égyptienne. IVe dynastie. Sakkarah.

Homme, 50 ans environ. Le sillon de l'artère méningée gauche est large, de 2 mm. de profondeur; à partir d'une faible distance vascularisation considérable, représentée par la fig. 1 de la pl. II.

Observation IV.

Muséum d'histoire naturelle : galerie d'anthropologie, n° 2337. — Crâne d'homme d'un hypogée d'Abd-el-Gournah (Thèbes). XIXe dynastie.— Donné par le prince d'Avennes.

Age probable, 75 ans.

Toutes les sutures sont fermées ; il y a cependant des traces des n°s 3 et 4 de la sagittale. Pas de trous pariétaux.

Atrophie plus prononcée à droite, de 80 (1) de long, sur 10, 40, 50, 45, 30 de large, finissant à 40 de la sut. lambdoïde, et commençant à 25 de la sut. coronale, limitée surtout en arrière par un fort bourrelet de 6 de haut, arrondi, se perdant insensiblement en avant. Le pariétal est très-aminci dans une étendue de 55; il a à peine 0,5 d'épaisseur. Le sillon de la méningée est profond à son origine ; à l'endroit de la lésion, il se termine en léger lacis.

A gauche, la dépression a 60 de long sur 20, 40, 50, 35 de large (ces dimensions transversales sont toujours prises d'avant en ar-

(1) Toutes les mesures sont exprimées en millimètres.

rière; l'on voit que la lésion présente ici une forme ovalaire) : le bourrelet externe est moins marqué que celui de l'autre côté. L'os est aminci dans une étendue de 50 sur 40. La méningée est profonde, et ses branches forment des ramifications autour de la lésion.

L'intervalle entre le bourrelet gauche et le droit est de 140 en avant, de 160 au milieu et de 150 à la partie postérieure.

Sagittale légèrement déprimée.

Observation V.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie. Egyptien. Thèbes, XIe dynastie, n° 81.

Femme de 55 ans environ.

Méningée profonde. Amincissement très-marqué des pariétaux aux bosses; légères dépressions à la face externe du crâne, aux points amincis.

Observation VI.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie. — Crâne venant de Thèbes. XIe dynastie, sans numéro.

Femme de 55 à 60 ans.

Suture sagittale déprimée irrégulièrement; pas de trous pariétaux.

A gauche, légère dépression au pariétal, limitée par une crête arrondie en dehors, de 35 de long sur 40 de large, commençant à 40 de la suture coronale et allant jusqu'à 70 de la suture lambdoïde.

Observation VII.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 132.— Crâne d'une momie égyptienne. Sakkarah. IVe dynastie.

Femme. Age probable : 60 ans.

Sagittale fermée. Un trou pariétal petit à droite. Sillon sagittal externe prononcé, de 3 de profondeur, de 40 de long et de 4 de large, commençant à 40 du bregma.

Légère dépression de 30 de long au niveau de la bosse pariétale droite. A ce niveau, vascularisation par lacis de la branche pariétale de la méningée.

Observation VIII.

Collection de la Société d'anthropologie. — Crânes parisiens, série de l'Ouest (XIXe siècle), n° 61.

Homme. Age probable : 65 ans.

Poids du crâne, 547 grammes. Capacité crânienne 1,531 centimètres cubes.

Sagittale fermée; lambdoïde presque soudée.

Au pariétal droit, dans une étendue de 65 sur 18, 30, 20, 50, 55 de large, on remarque une série de vermiculations, de petites dépressions irrégulières, formant par leur ensemble un ovoïde, à grosse extrémité tournée en arrière. L'os est aminci dans une étendue de 30. La lésion, limitée en dehors par un bourrelet arrondi, est située à 30 de la suture coronale, 35 de la suture lambdoïde et 50, 40, 15 de la suture sagittale. A gauche la dépression est moins prononcée, et sa largeur maximum est d'environ 30.

Le pariétal est aminci dans la plus grande partie de l'espace compris entre la ligne temporale et la suture bi-pariétale.

Observation IX.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 177. — Crâne de momie égyptienne. XIIIe dynastie.

Femme. 70 ans environ.

Pas de trous pariétaux. Lésions siégeant des deux côtés, de 50 de long, limitée par un bourrelet arrondi ; dépression de 2 de profondeur. Amincissement très-marqué de l'os aux points atrophiés.

Observation X.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 179. — Crâne de momie égyptienne. XIIIe dynastie.

Femme. 70 ans environ.

Pas de trous pariétaux. Dépressions à la partie postérieure de la suture sagittale. Sillon de la méningée coronale profond et ayant rendu l'os transparent. L'artère envoie jusqu'à la lésion des branches qui forment des anastomoses en lascis.

A droite et à gauche, dans une étendue d'environ 90 sur 40 de large, amincissement très-marqué du pariétal. En ce point on remarque une légère dépression de la table externe.

Observation XI.

Collection de la Société d'anthropologie. — Crânes basques de Z, n° 51.

Alvéoles de la mâchoire supérieure résorbées. Bord alvéolaire tranchant.

Vascularité à la voûte palatine, surtout du côté gauche, et aux maxillaires supérieurs.

Le sillon de la méningée est surtout profond du côté droit, au niveau de la lésion, là où l'os est réduit à une très-mince lamelle. On remarque deux groupes de Pacchioni près de la sagittale.

Sur la suture sagittale, dépressions commençant à 20 du bregma

et allant jusqu'à 90 de cette distance. (La suture sagittale a 128 de long); cette dépression est limitée de chaque côté par deux bourrelets peu saillants ; surtout profonde à son extrémité postérieure, elle a successivement 5, 12, 18, 13 de large.

Sur la bosse pariétale droite se voit une dépression ovalaire de 55 de long sur 5, 22, 18, 10 de large, surtout profonde en arrière, limitée en dehors par la ligne temporale épaissie, et en dedans par les bourrelets qui contribuent à former le *sulcus sagittalis*. La lésion commence à 45 de la suture frontale, pour finir presque au niveau de l'inion ; elle est distante de la suture sagittale de 50, 55.

Au côté gauche existe, en un point symétrique, une semblable lésion, mais beaucoup moins limitée et moins marquée. L'os est irrégulièrement bosselé entre ce point et la suture sagittale.

Observation XII.

Muséum d'histoire naturelle : galerie d'anthropologie, n° 944. — Collection de *l'Astrolabe* et de *la Zélée* (Dumont-Durville), n° 36. Iles Mariannes.

65 ans ; probablement une femme.

Sagittale et lambdoïde presque oblitérées, déprimées. Crâne très-aminci au niveau du sillon de la méningée, qui se termine en lascis vasculaire ; en ces points la lame externe de l'os seule subsiste. La troisième branche de la méningée est en gouttière profonde. Empreintes de pacchioni près du bregma.

Lésions symétriques sur les deux pariétaux, au lieu d'élection, bordées par un bourrelet saillant. Vascularisation et grande transparence à ce niveau. Surface externe de l'os rugueuse au point où existe la lésion.

Observation XIII.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie; sans numéro. — Crâne de momie égyptienne. Époque ptolémaique. Sakkarah.

Femme d'environ 68 ans. Faibles traces des sutures lambdoïde et sagittale.

Sillon sagittal, profond de 3, large de 17 en moyenne, commençant à 50 du bregma, et allant jusqu'à l'espace interforaminal. Trou pariétal droit plus grand.

De chaque côté, surtout à droite, au milieu des bosses pariétales est une dépression à grosse extrémité, tournée en arrière, située à 46, 28 de la suture sagittale, 20 de la suture coronale et 60 de la lambdoïde, ayant de 2, 5 de profondeur.

Du côté externe, la lésion est limitée par un fort bourrelet arrondi, de sorte qu'à la coupe le crâne a l'aspect représenté fig. II de la planche I jointe à ce travail.

Observation XIV.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie. — Crâne de momie égyptienne. Époque ptolémaigue. Sakkarah ; sans numéro.

Femme d'au moins 70 ans.

Crâne léger. Toutes les sutures sont fermées. Pas de trous pariétaux. Sillon de la méningée coronale profond. La suture sagittale est déprimée au niveau de l'espace interforaminal.

Dépression aux pariétaux de 70 de long sur 35 dans la plus grande largeur, à grosse extrémité en arrière, à 60 de la suture lambdoïde, s'étendant en avant presque jusqu'à la suture coronale, limitée en dehors par un bourrelet de 8 de haut. La dépression a 2 de profondeur. La coupe de ce crâne est représentée fig. IV, pl. I.

Observation XV.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 106. — Crâne de momie égyptienne. Thèbes, époque grecque.

Femme ; 70 ans environ.

La suture sagittale est déprimée irrégulièrement, et les bords du *sulcus* forment des bosselures irrégulières. Le sulcus forme une gouttière de 2 à 3 de profondeur.

A droite et à gauche atrophie au niveau des bosses pariétales.

Du côté droit, la lésion commence à 30 de la suture coronale et va jusqu'au niveau des trous pariétaux, se terminant à 40 de la lambdoïde. Un bourrelet de 60 de long la limite en dehors. La profondeur de la dépression est de 2 à 2, 5 ; le crâne est aminci dan une étendue de 40.

Du côté gauche, la lésion est à 30 de la coronale et se termine à 50 de la suture lambdoïde: elle est distante de 45, 40, 30 de la sagittale ; sa largeur est de 16, 34, 25, 36, 15, et sa longueur de 58. L'os est aminci comme du côté droit.

Le sillon de la méningée coronale est profond. La méningée pariétale se termine en lascis vasculaire.

La fig. I de la planche I représente la coupe du crâne prise à la lame de plomb.

Observation XVI.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 112. — Egyptiens. IVe dynastie.

Homme d'environ 55 ans.

Atrophie siégeant sur les deux bosses pariétales, ayant la forme d'un ovoïde à grande extrémité tournée en arrière, de 38, 40 de longueur, ayant à droite 25 et à gauche 50 de large, cette plus

grande largeur correspondant au niveau des trous pariétaux qui ont disparu et sont remplacés par deux larges fovea. La dépression atrophique a environ 2 de profondeur.

La lésion est, à droite, distante de 47 de la coronale, de 50, 36, de la sagittale, et se termine à 60 de la suture lambdoïde ; du côté gauche elle va jusqu'à 45 de la lambdoïde et 20 de la sagittale.

Des deux côtés l'amincissement de l'os est très-marqué au niveau de la lésion. A gauche la branche méningée coronale envoie un rameau rejoindre la branche pariétale qui traverse le point lésé.

Observation XVII.

Musée pathologique de Berlin. Année 1866 ; pièce n° 81 *a*.

Femme de 80 ans.

Deux places atrophiées, siégeant symétriquement sur les pariétaux. La forme est ovalaire, à grand diamètre antéro-postérieur, de 5 centimètres environ, à grosse extrémité postérieure. L'atrophie a porté sur la table externe et le diploé (dont une mince couche persiste seulement du côté gauche où l'atrophie est moindre). La lésion se présente donc sous l'apparence d'une dépression occupant, de chaque côté de la ligne médiane, la partie supérieure de la voûte et se continuant avec les parties saines par un biseau de 1 centimètre environ de largeur ; la voûte crânienne vue par la surface interne, ne présente rien d'anormal (1). »

Observation XVIII.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin. Année 1867, n° 12 *a*.

« Femme de 54 ans.

Lésions symétriques comme dans le cas précédent, mais moins prononcées. Le grand diamètre des places atrophiées est transversal. Même siége d'ailleurs sur les pariétaux. Atrophie siégeant surtout sur la table externe. On remarque de plus, du côté gauche, un sillon vasculaire profond, creusé aux dépens de la table interne et siégeant en arrière de la suture fronto-pariétale. »

Observation XIX.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin. Année 1860, n° 32.

« Homme de 59 ans.

Atrophie des bosses pariétales, surtout à droite. A gauche, une mince couche de diploé persiste. Insymétrie : le côté gauche est

(1) Les observations XVII à XXIV nous ont été transmises par l'éminent anatomo-pathologiste de Berlin, M. Virchow, grâce au bienveillant intermédiaire de M. le Dr Lépine.

plus petit. Agénésie des parties latérales. Synostose des parties internes. Hyperostose interne. »

Observation XX.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin. Année 1867, n° 33 *e*.

« Femme de 68 ans. — Atrophie symétrique siégeant principalement sur les pariétaux, à grand diamètre antéro-postérieur. »

Observation XXI.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin, n° 633.

« Femme âgée de 84 ans. — Synostose. Voûte aplatie, épaisse. Atrophie de forme elliptique, à grand diamètre antéro-postérieur, siégeant symétriquement sur les deux pariétaux, beaucoup plus prononcée à gauche, où la place atrophiée mesure 9 centimètres dans son grand diamètre; lésions aux dépens de la table externe et du diploé. Le biseau a 3 cent. de largeur. »

Observation XXII.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin, n° 304.

« Atrophie des pariétaux, surtout du côté droit. A gauche, une couche de diploé persiste. Une fissure existe du côté droit. »

Observation XXIII.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin, n° 305.

« Atrophie des deux bosses pariétales, parfaitement symètriques et au même degré de chaque côté, elliptique, à grand diamètre antéro-postérieur, d'une longueur de 5 cent., avec biseau aux dépens de la table externe. »

Observation XXIV.

Musée d'anatomie pathologique de Berlin, n° 306.

« Atrophie symétrique de la voûte, surtout au niveau des bosses pariétales, marquée surtout du côté gauche. »

Observation XXV.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 20. — Sépulture de Sakkarah. IVe dynastie.

Femme d'environ 48 ans.

Suture sagittale fermée dans l'espace interforaminal ; trou pa-

riétal gauche très-petit ; légère fovea de forme circulaire ; sillon de l'artère méningée profond, surtout à gauche ; amincissement, en quelques points, le long de son trajet ; empreintes des corps de Pacchioni le long de la suture.

Lésions symétriques sur les pariétaux.

A droite, dépression de 3 de profondeur maximum, de 40 de long sur 50 de large, ovalaire, située à 40 de la s. sagittale, 45 de la coronale et 40 de la lambdoïde, nettement circonscrite, excepté en avant. L'os est presque perforé en certains points du parcours d'un rameau de la méningée pariétale.

La dépression du côté gauche est moins nettement circonscrite ; de 35 de large ; elle se trouve à 50 de la s. sagittale, 40 de la coronale et va jusqu'à 45 de la lambdoïde ; quelques points amincis le long d'une des divisions de la méningée qui, à son extrémité, fournit de nombreuses et petites ramifications vasculaires.

Observation XXVI.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 145. — Sakkarah. IVe dynastie.

Homme de 40 ans environ.

Toutes sutures ouvertes ; trous pariétaux grands.

Atrophie sur les deux pariétaux, marquée surtout à droite.

De ce côté, dépression légère de l'os, plus marquée en arrière ; surface atrophiée inégalement, déprimée, de forme oblongue ; la partie la plus large est au milieu, 70 de long sur 10, 50, 25 de large ; située à 25 de la s. coronale, 50 de la s. lambdoïde et 50, 45, 30, 25, 40 de la bi-pariétale. Amincissement considérable de l'os dont, en certains endroits, ne reste que la table interne ; vermiculations à la surface externe de l'os dues à la présence de parties du diploé. La lésion est limitée en avant par un large rameau méningien qui, en ce point, présente une vascularisation par petits rameaux anastomosés.

A gauche, la lésion est moins prononcée, et l'os est faiblement déprimé dans une étendue de 30 de large sur 25 de long La dépression est ovoide et se termine, comme du reste de l'autre côté, au niveau de l'espace interforaminal, à 45 de la s. lambdoide ; elle se trouve à 40 de la sagittale et 60 de la coronale.

Amincissement du crâne le long du sillon de la méningée, qui est en large sillon.

Observation XXVII.

Muséum d'histoire naturelle : laboratoire d'anthropologie, n° 131. — Egyptiens. IVe dynastie.

Femme. 58 à 60 ans.

Dépressions le long de la s. sagittale, qui est presque entièrement oblitérée. Trous pariétaux ouverts.

Au pariétal droit, très-légère dépression de 35 de long sur autant de large, située à 40 de la s sagittale, 50 de la frontale et 60 de la coronale. En avant de cette lésion est une petite dépression, en forme de fossette, de 1,8 de profondeur, où n'existe plus que la lame vitrée. L'os est aminci jusqu'à la ligne temporale, dans une étendue de 50 sur 55 (largeur). Au niveau de la lésion, vascularisation légère de la méningée; la branche coronale de cette artère est en gouttière.

Sur le pariétal gauche, dépression légère de 25 de long sur 17 de large, placée à 40 de la sagittale, 55 de la coronale et 70 de la lambdoide. A la face interne, à ce niveau, vascularisation légère. L'os est aminci dans une étendue de 75 sur 25 en moyenne. On remarque à l'extrémité d'un des rameaux de l'artère une série de petits pertuis vasculaires et quelques traces de ramuscules, comme le montre la figure 19 de la pl. II.

Observation XXVIII.

(*Bull. soc. anatomique,* t. XXVI. 1851, p. 104.)

« M. Barth... présente une voûte crânienne et des côtes offrent un amincissement considérable. La voûte du crâne est réduite par places à une couche mince de substance compacte, translucide. Les côtes sont beaucoup moins épaisses que dans l'état normal et se laissent couper avec des ciseaux. Ces os ont été trouvés sur le cadavre d'une femme de 75 ans morte, à la Salpétrière, d'une apoplexie de la protubérance. »

Observation XXIX.

(*Bull. soc. anatomique*, t. XIX. 1844, p. 13,)

« M. Deville présente une voûte de crâne, sur la surface extérieure de laquelle se voient des dépressions, des enfoncements placés régulièrement sur les pariétaux. le long de la suture sagittale. Ces dépressions sont dues au rapprochement de la table externe et de la table interne de l'os, par suite de l'absorption du diploé intermédiaire. »

Observation XXX.

Musée Dupuytren, n° 438.

« Atrophie de la partie postérieure des pariétaux; la lésion est symétrique. — Donné par M. Stanski. »

Calotte crânienne large, aplatie. Front bas, fuyant. Sutures presque entièrement oblitérées ; traces de la sagittale et des parties latérales de la coronale.

Bosselures et dépressions le long de la suture sagittale, dans sa partie postérieure.

Groupes d'empreintes de glandes de Pacchioni le long des sutures sagittale et coronale, placés à l'extrémité d'une branche de la méningée, ayant creusé l'os dans une épaisseur variant de 2 à 4 millimètres.

La lésion qui siége sur le pariétal gauche commence à 35 de la coronale et se trouve à 60, 50, 35 de la sagittale. Elle est ovalaire, à grosse extrémité tournée en arrière, parfaitement limitée par un bourrelet qui règne tout autour.

La dépression ainsi formée, de 2,5 à 4 mm. de profondeur, atteint 65 de longueur sur 11 à 22 de large ; elle est surtout bien marquée dans la partie postérieure; l'os, en ce point, n'a que de 0,8 à 0,4 mm. d'épaisseur.

A droite, la lésion ne s'avance pas autant en avant et est plus régulièrement ovalaire ; à son niveau, l'épaisseur de l'os est de 0,5. La dépression a très-approximativement la même profondeur que de l'autre côté ; elle va jusqu'à 55 de la s. frontale.

On constate un amincissement aux deux points atrophiés. Du côté gauche existe, dans une faible étendue, une perforation le long d'une des branches de la méningée. Les rameaux méningiens sont à peine marqués au niveau de la lésion.

Observation XXXI.

Musée Dupuytren, n° 441.

Calotte crânienne, complétement soudée, à part quelques faibles traces des sutures à la coronale et à la lambdoïde. Suture sagittale déprimée, surtout dans ses deux tiers postérieurs, et présentant une série de petites bosselures ; cette dépression se continue de chaque côté de la s. lambdoïde, principalement à droite, et est bordée de chaque côté par une crête qui limite l'atrophie des pariétaux.

La lésion, siégeant sur le pariétal droit, commence au niveau de la suture coronale, sous forme d'une faible dépression étroite, et s'élargit de plus en plus, de manière à présenter une forme ovalaire terminée par une sorte de canal ; cette dépression est de tous côtés, à part toutefois en avant, nettement circonscrite par un bourrelet de 25 de largeur, taillé presque à pic du côté de la lésion, mais arrondi, mousse vers le temporal. La dépression a de 30 à 40 de large ; la partie la plus amincie s'étend dans une longueur de 35 sur une largeur de 18, 35, 30. Au point le plus profond, la lésion a 4 mm. ; là ne persiste que la lame interne. Des dépressions irrégulières se voient au niveau de la suture temporo-pariétale.

L'os est aminci et transparent dans une étendue de près de 60 sur 30. La méningée est en canal et, par places, en gouttière ; sur son trajet l'os est aminci ; les ramuscules terminants de cette artère s'anastomosent entre eux et, très-nombreux, forment un véritable lacis au niveau et autour de la lésion.

L'os est aussi aminci le long de la suture lambdoïde. Un corps de Pacchioni, situé presque sur la ligne médiane, près de la s. sagittale, a presque perforé l'os, dont la table externe seule subsiste.

Du côté gauche, la lésion est moins avancée qu'à droite, mais la dépression est tout aussi grande ; elle a 50 de long sur 10,30, de large ; elle est bien moins limitée par une crète à peine marquée, n'ayant guère plus de 5 de largeur. A ce niveau, l'os est aminci dans une étendue de 10 sur 5. De ce côté, la méningée coronale a considérablement aminci l'os, surtout à sa partie inférieure.

Observation XXXII.

Musée Dupuytren, n° 439.

« Atrophie symétrique et sénile de la partie postérieure des deux pariétaux (Desault). »

Front bas, fuyant. Suture coronale en partie ouverte ; les autres ne présentent que quelques points non soudés.

A partir du commencement du tiers moyen, la suture sagittale présente des dépressions et des inégalités, formant ainsi un *sulcus sagittalis* de 30 de largeur moyenne, limité de chaque côté par un bourrelet moins prononcé et presque aplati à droite, de 22 de large à gauche. La ligne temporale ne forme qu'une faible crète.

A gauche, au niveau de la bosse pariétale, existe une dépression ovalaire, profonde de 0,7 à 1,3, longue de 65, large de 11 en avant, et ensuite de 25, 30, 32, peu limitée, si ce n'est en dedans, commençant à 30 de la coronale et située à 45, 50, 20 de la s. sagittale.

Du côté droit est une lésion semblable, tout-à-fait symétrique et de même forme ; à ce niveau, l'os a environ 0,5 d'épaisseur. Une partie du diploé existe à ce point.

La surface cérébrale de cette calotte crânienne présente de nombreuses branches fines de la méningée, anostomosées en lacis serré. Certaines de ces branches sont en canal, d'autres en gouttière.

A droite, l'os est aminci dans une étendue de 30 sur 30. A gauche, peu de transparence de l'os, si ce n'est au niveau de certaines branches de la méningée qui ont jusqu'à 2,5 de profondeur.

Observation XXXIII.

Musée Dupuytren, n° 437 A.

« Atrophie symétrique et considérable de la partie postérieure des deux pariétaux. » Don de M. Boullard.

Calotte crânienne légère, mince, transparente. Sutures complétement effacées.

Vers son tiers moyen, la s. sagittale présente des inégalités allant jusqu'au lambda. Ce *sulcus sagittalis* a de 16 à 25 de largeur ; il est bordé de chaque côté par une crête arrondie qui limite une dépression atrophique ovalaire, à grand axe antéro-postérieur.

Du côté droit, la lésion s'étend sur 75 de longueur et 20, 37, 43 de largeur. L'os, en ce point, est très-aminci et réduit à une mince lamelle ; il est même perforé dans l'étendue de 10 mm., le long d'une des ramifications artérielles. La méningée coronale s'est creusé un sillon profond de 2,5 ; la table interne et le diploé, en partie, ont été résorbés à ce niveau ; puis l'artère passe en canal et va aboutir à un groupe de Pacchioni situé dans l'angle bregmatique ou corono-sagittal.

La lésion est symétrique à gauche ; elle a 75 de long sur 20, 30, 40, 20 de large ; l'épaisseur minimum du pariétal, en ce point, varie de 0,3 à 0,5. L'os est très-transparent, surtout à l'endroit où passe, dans un canal de 3 de profondeur, une branche méningienne. Quelques parties plus épaisses se voient au centre du point atrophié (1).

Observation XXXV.

Crâne égyptien du moyen empire, rapporté de Siout par le Dr Hamy.

Femme âgée. Suture sagittale oblitérée à la partie moyenne. Atrophie sur chaque pariétal, au lieu d'élection, de 40 sur 30, à grosse extrémité tournée en arrière, située à 40 de la s. bi-pariétale et 35 de la coronale. Persistance de la plus grande partie du diploé. Sillons vasculaires profonds, à pertuis allant jusqu'au diploé.

(1) Obs. XXXIV. « M. Bauchet présente, au nom de M. Bastien et de M. Boullard, la voûte crânienne de deux sujets avancés en âge, morts à la Salpêtrière. Sur ces deux pièces, on voit, de chaque côté de la suture sagittale, un amincissement très-marqué des pariétaux dans une étendue de $0^m,04$ à $0^m,05$. Dans l'une, l'atrophie a porté sur plusieurs points disséminés, et dans ces points l'os est presque perforé. Dans l'autre, il est réduit à une lamelle transparente.

« M. Bauchet rapproche de ce fait une pièce présentée par M. Dolbeau, où la perforation était complète. Il fait remarquer l'état particulier de la table interne qui est sillonnée d'un nombre considérable de stries vasculaires ; on dirait d'une véritable périostite. » (*Bull. soc. anatomique*, t. XXX, 1855, p. 24.)

Observation XXXVI.

Laboratoire d'anthropologie de M. Broca (pl. I, fig. 5 et 6).

Femme F..., âgée de 88 ans, morte à la Salpêtrière.

Poids de l'encéphale, 970 grammes.

Traces seulement des sutures. Front bas, fuyant. A sa partie postérieure, la suture sagittale est légèrement déprimée. Pas de trous pariétaux.

En arrière, de chaque côté de la lambdoïde, entre la sagittale et les deux surfaces atrophiées, se voit une dépression irrégulière, peu profonde, celle de gauche un peu moins marquée que l'autre, de 60 de long sur 15. 25 de large. Une crête, ou plutôt un bourrelet épais sépare ces deux dépressions des deux lésions principales, dont nous allons parler.

Celles-ci sont symétriques et commencent à une faible distance de la s. coronale (20) ; situées à 45. 50 de la sagittale, elles vont jusqu'à la lambdoïde. Un épais bourrelet, situé à la ligne temporale, et dont nous reparlerons, les limite en dehors. La dépression est surtout large vers la partie moyenne de la lésion ; elle se termine en gouttière à la partie postérieure et finit le long de la s. lambdoïde.

D côté droit la lésion a 90 de longueur ; sa dimension est, au point le plus large, de 60 (en cet endroit, elle n'est éloignée que de 15 de la sagittale) ; plus en arrière, elle est de 35, 26, 20, 18. L'os est surtout très-aminci sur un espace ovalaire de 45 sur 20, là où aussi la dépression est la plus profonde. En ce point, celle-ci a de 5,5 à 8 mm. Les branches de la méningée sont profondes ; et le long de deux de ses rameaux on remarque une perforation de l'os, qui est d'ailleurs très-mince.

Le bourrelet est surtout prononcé à la partie médiane ; il a 25 environ de largeur ; il se continue en avant avec la crête temporale, qu'il remplace dans l'étendue de la lésion.

La lésion de gauche est placée en un point symétrique ; elle a même forme. Comme de l'autre côté, la table interne, qui seule persiste, est perforée le long d'un sillon méningien. A la face interne, on voit une branche de la méningée aboutir à une dépression de Pacchioni, ovalaire, de 2.5 environ de profondeur. Le bourrelet qui limite la dépression de ce coté a environ 13 de largeur.

§ 2.

Observation XXXVII.

Musée Dupuytren, n° 440.

« Atrophie du coronal et de la plupart des os du crâne. — M. Cruveilhier. »

Suture coronale soudée. Traces de la sagittale et de la lambdoïde.

L'atrophie siége au milieu du frontal et s'étend en bas dans une étendue de 50 sur 60.55 de large. On remarque, en ce point, une série d'enfoncements et d'élévations formant deux groupes séparés par une crête presque médiane. Celui de gauche ne se compose que de deux dépressions; celui de droite comprend cinq dépressions assez bien limitées. L'os est un peu plus aminci au niveau de ces points. Une autre dépression se voit sur la suture coronale gauche, à 25 du bregma.

Au pariétal droit, le long de la sagittale, on remarque des irrégularités peu saillantes dans une étendue de 50; un enfoncement de 23 de long sur 10 de large est le long de la suture coronale; quelques petites dépressions existent à la partie antérieure du temporal. Une dépression légère va de la partie postérieure de la crête temporale, qui est mousse, jusqu'à la sagittale; elle est sur le trajet d'un vaisseau.

A gauche, semblable dépression se voit; l'os est aminci dans une étendue de 20 sur 30 mm. au point où finissent de se distribuer les rameaux méningés.

La partie postérieure de la sagittale et la branche gauche de la lambdoïde sont légèrement déprimées.

Ostéoporose de la face interne, le long du sinus longitudinal supérieur.

§ 3.

Observation XXXVIII.

Collection de la Société d'anthropologie. — Basques de Z, n° 47.

Femme d'environ 55 ans.

Crâne petit. La capacité cérébrale est de 1,400 c. c. environ. Alvéoles de la mâchoire supérieure résorbées.

Dépression sur la suture sagittale, à partir de la division 2 et allant, quoique très-faible à sa partie postérieure, jusqu'à l'inion. A la partie la plus déprimée sont deux enfoncements, celui de droite moins marqué. Deux crêtes limitent de chaque côté le sulcus sagittalis, elles commencent avec la lésion et se terminent aux fossettes sagittales dont nous venons de parler. La crête gauche est surtout marquée et a 40 de largeur; la même distance sépare la crête droite de celle du côté opposé.

La crête gauche est suivie d'une dépression irrégulièrement ovalaire, à grand diamètre en arrière, de 28, 37, 40, 27 de large, commençant à 30 de la suture frontale. La crête droite est aussi suivie d'une dépression située presque au même niveau et ayant approximativement les mêmes dimensions. A l'endroit de la lésion l'os a un aspect légèrement poreux, comme vermiculé, traces du

diploé résorbé inégalement. L'os est très-aminci en ces points et présente quelques légères perforations.

Dépression à la suture lambdoïde gauche dans sa moitié externe, là où cette suture est soudée ; la dépression est moins prononcée à droite où la suture est encore ouverte.

Au niveau de la suture sphéno-fronto-sagittale, qui est oblitérée, l'os est très-aminci ; deux larges pertuis existent à ce niveau.

Impressions de corps de Pacchioni. Méningée en canal à la base ; les rameaux en sont profonds ; amincissement de l'os sur le trajet.

Ostéoporose de la base du crâne.

Observation XXXIX.

Bull. Soc. anatomique, t. XXIX. 1854, p. 337.

« M. Dolbeau présente le crâne d'un individu âgé d'une cinquantaine d'années. Ce crâne présente deux dépressions, deux perforations. Elles sont placées de chaque côté de la ligne médiane, de chaque côté de la suture sagittale, sur l'un et l'autre pariétal, un peu vers leur partie postérieure. Ces deux perforations ont la même forme, la même régularité, la même étendue. La dure mère adhère à leur pourtour, et quand on la décolle, on voit que ces perforations sont moins larges vers la table interne que vers la table externe. Il n'existait aucune trace de cicatrice, de lésion du côté des téguments. »

«..... M. Cruveilhier, considérant la forme, la régularité, la symétrie parfaite de ces deux perforations, l'absence de lésion du côté du cuir chevelu, l'âge du sujet, est convaincu que cette altération est due à l'atrophie du tissu osseux. Dans certains cas, comme cela a lieu ici, la perte de substance peut occuper toute l'épaisseur d'un os. »

§ 4.

Observation XL.

Collection de la Société d'anthropologie. — Basque de Z.

Femme.

Crâne léger, petit. Alvéoles complètement résorbées. Voûtes orbitaires minces.

Nombreux troncs vasculaires aux os pariétaux, surtout près de la suture sagittale. Celle-ci est déprimée au point soudé. Pariétaux présentant quelques légères dépressions au lieu d'élection de l'atrophie. Amincissement du pariétal gauche dans sa partie inférieure et antérieure.

Une dépression de 40 de long sur 20 dans sa plus grande lar-

geur est le long de la partie inférieure de la suture frontale gauche, au niveau de l'H ; en ce point, l'os est très-aminci et même percé en quelques points; cette lésion est sous la dépendance de la branche méningée coronale qui s'est creusé un large et profond sillon ; sur la partie frontale, on remarque comme une boursouflure de l'os; en ce point, le diploé a complétement disparu.

A droite, l'amincissement du pariétal est moins considérable et moins prononcé; au niveau de l'H, on constate un vormien triangulaire de 23 de hauteur sur 18 de large.

Empreintes de corps de Pacchioni aux pariétaux et au frontal.

§ 5.

Observation XLI.

Collection de la Société d'anthropologie. — Basques de Z, n° 16.

Femme.

Alvéoles complétement résorbées, surtout du côté gauche où l'arcade alvéolaire est presque sur le même plan que la voûte palatine.

Ostéoporose à la voûte palatine et à la face, surtout prononcé à droite. Semblable lésion à la base du crâne, surtout aux apophyses mastoïdiennes, dont quelques parties sont résorbées. Ostéoporose à la voûte crânienne.

Sillons de l'artère méningée profonds et en canal. Impressions de corps de Pacchioni profonds, placés à l'extrémité de rameaux méningiens.

Sagittale déprimée au niveau des divisions 2, 3, 4, de Welcker, surtout profonde et prononcée dans l'espace interforaminal. Des dépressions sur le trajet de la suture lambdoïde.

Le maxillaire supérieur droit, au niveau de la tubérosité maxillaire, présente une perte de substance d'environ 8 mm. dans tous les sens, à bords amincis et tranchants, évidemment sous l'influence de l'atrophie sénile. Coïncidence des conduits dentaires postérieurs et inférieurs.

§ 6.

Observation XLII.

J. Barnard Davis. *Sur les déformations plastiques du crâne.— Mém. Soc. d'anthropologie de Paris*, t. I, p. 385.

« Crâne de Guanche; femme d'un âge avancé.

« On remarque un amincissement et une résorption partielle des condyles et de l'apophyse basilaire, qui présente deux profonds sillons vasculaires..... Les régions latérales, notamment les bords

inférieurs des pariétaux et les écailles temporales, sont déjetées en dehors. Les parois crâniennes sont minces.

« A droite, au niveau de l'une des molaires, la résorption du tissu osseux a été poussée si loin que le fond de l'alvéole communique avec le sinus maxillaire. Ce n'est pas le degré le plus avancé de la résorption alvéolaire que j'aie observé; sur les têtes de Guanche, elle va quelquefois beaucoup plus loin. »

CHAPITRE III.

MODIFICATIONS PHYSIQUES.

Après avoir donné les observations qui servent de base à notre étude, nous pouvons maintenant aborder l'histoire générale de l'atrophie sénile des os du crâne.

§ 1.

Cette déformation n'arrive qu'à un âge avancé et est certainement très-rare avant 50 ans; le plus souvent même elle ne commence à se produire que beaucoup plus tard et la moyenne dans nos observations a été d'environ 65 ans. Cependant une véritable atrophie sénile peut se manifester chez des sujets beaucoup plus jeunes; Béclard possédait un très-bel exemple du genre d'altération que nous étudions « occupant symétriquement les deux bosses pariétales dans une tête de jeune sujet; l'os, très-raréfié, est extrêmement vasculaire (1). » Nous-même avons observé la même lésion sur un crâne d'Egyptien de la quatrième dynastie (obs. 26) n'ayant certainement pas atteint 45 ans: toutes les sutures sont ouvertes, les trous pariétaux grands, et cette tête ne présente

(1) Anat. génér., p. 540.

aucun caractère de sénilité. La femme qui fait le sujet de l'observation 26 n'avait probablement que de 48 à 50 ans au moment de sa mort. Mais ce sont là des exceptions très-rares, et l'on peut dire que l'atrophie des os du crâne ne se voit que chez les vieillards.

Le sexe a certainement une très-grande influence ; sur 28 cas dans lesquels le sexe a été noté sûrement, nous comptons 22 femmes et 6 hommes seulement, d'où nous pouvons établir que le *sexe féminin possède une prédisposition au moins trois fois plus forte que le sexe masculin pour l'atrophie sénile*. En s'appuyant sur les recherches de Thurnam et sur les siennes propres, le Dr Pommerol a constaté que chez les hommes la synostose prématurée avait lieu au moins deux fois plus souvent que chez les femmes. Il y a donc antagonisme complet entre ces deux lois, fait auquel on devait s'attendre, puisque nous venons de voir que quelquefois, quoique très-rarement à la vérité, l'atrophie pourrait frapper un crâne dont les sutures sont encore ouvertes,

L'atrophie s'observe dans toutes les races humaines, et nous en avons vu des cas chez les Nouveaux-Calédoniens et chez l'habitant des îles Mariannes. Nous sommes persuadé que si elle n'est pas plus fréquente dans les races inférieures, cela tient à l'âge peu avancé qu'atteignent ces peuplades exposées à tant de causes de mortalité. De plus la grande majorité des crânes que l'on peut examiner appartiennent aux races supérieures ; on a à sa disposition généralement peu de crânes de nègres ; l'atrophie sénile est en plus très-rare, puisque, sur plus de deux mille crânes que nous avons pu étudier soit à la Société d'anthropologie, soit au Muséum d'histoire naturelle, soit à la Faculté de médecine, sur plus de deux mille crânes, disons-nous, nous n'avons noté que 28 cas

d'atrophie sénile soit moins de 1,4 pour100 cent, en ne comprenant pas, ce que nous avons fait du reste, les crânes d'enfants dans cette statistique. On ne doit pas, dès lors, s'étonner que nous n'ayons que deux cas pour les races inférieures.

Les crânes parisiens de la Société d'anthropologie de Paris, se divisent en trois séries de chacune 125 crânes, l'une antérieure au XII[e] siècle, provenant des fouilles de la Cité, l'autre exhumée du cimetière des Innocents, qui a servi de sépulture depuis Philippe-Auguste jusqu'au milieu du siècle dernier ; la troisième provenant du cimetière de l'Ouest et désignée sous le nom de série du XIX[e] siècle ; ajoutons 14 crânes provenant de sépultures particulières et la série dite de la Morgue, comprenant 17 crânes. Cet ensemble nous donne un nombre de 406 crânes, sur lequel nous n'avons noté qu'une seule fois un cas d'atrophie sénile, et cependant tout autant que les autres collections ces séries renferment des crânes de vieillards; dans la série de l'Ouest, par exemple, sur 125 individus, nous relevons 34 crânes d'hommes et 23 crânes de femmes âgés de plus de 50 ans. Faut-il en conclure que dans la population française l'atrophie sénile est relativement plus rare que dans d'autres populations? Nous serions assez décidé à le croire ; grâce aux nombreuses autopsies pratiquées dans les hospices consacrés à la vieillesse et dont les résultats, s'ils sont intéressants, sont presque toujours mentionnés, au moins, à la Société anatomique, on devrait posséder beaucoup d'observations d'atrophie sénile chez les crânes français, et en notant les cas indiqués dans les publications de la Société que nous venons de mentionner, et en comptant les crânes déposés au musée Dupuytren, nous ne réunissons qu'un ensemble de 10 cas.

Dans la collection de crânes basques du musée de la Société d'anthropologie, nous relevons 3 cas sur un ensemble de 136 crânes; parmi ceux-ci sont 64 crânes d'individus âgés de plus de 50 ans, dont 27 crânes d'hommes et 37 de femmes.

Mettant de côté les crânes vus dans les musées spéciaux, ceux notés dans les publications et qui évidemment ont été choisis au milieu d'un grand nombre d'autres, nous n'avons que 4 cas d'atrophie sénile sur plus de 1000 crânes examinés.

Bien autrement fréquente paraît avoir été l'altération qui fait le sujet de cette étude chez les anciens Egyptiens. Nous avons pu étudier une collection de crânes de momies et dans la galerie du muséum et dans le laboratoire d'anthropologie du même établissement scientifique. Les 200 crânes étudiés de cette dernière collection se partagent en quatre séries : quatrième dynastie (Memphis, 4235 avant l'ère chrétienne); onzième dynastie (Thébes, 3064 ans) : dix-huitième dynastie (Thèbes, 1703 ans); époque ptolémaïque Sakkarah, 305 ans).

A la quatrième dynastie, sur 51 crânes, dont 23 crânes proviennent d'individus âgés de plus de 50 ans, nous notons 4 cas d'atrophie ; la onzième dynastie nous a fourni 2 cas de semblable altération sur 28 crânes, dont 13 de vieillards ; pour la dix-huitième dynastie, l'on trouve 2 cas, pour 25 crânes ; enfin, l'époque ptolémaïque sur 91 crânes (32 de vieillards) donne 3 d'atrophie sénile.

(1) Cf. Histoire ancienne d'Égypte, par M. Mariette-Bey, Paris, 1867, in-8.

§ 2.

La lésion n'ayant lieu que dans un âge avancé, et la suture sagittale étant, à cette époque, en grande partie oblitérée, l'atrophie sénile n'a pas d'influence pour modifier le caractère anthropologique du crâne. D'après les recherches de Virchow et de de Lucæ, la fermeture prématurée de la suture bipariétale amènerait la dolichocéphalie. Nous n'avons jamais remarqué que les crânes atrophiés fussent plus synostosés que les autres, et dès lors ces crânes ne sont pas plus dolichocéphales que ceux de la race à laquelle ils appartiennent; les écarts que l'on constate ne sont pas plus marqués que ceux que l'on observe d'individus à individus, surtout dans les races mélangées.

D'avis contraire est cependant M. Barnard Davis. Après avoir décrit le crâne de femme Guanche qui fait l'objet de notre observation XLII, le savant anthropologiste anglais conclut en disant « qu'il n'y a pas de raison de douter que dans ce cas remarquable la déformation plastique du crâne n'ait été sous la dépendance immédiate de l'atrophie sénile du tissu osseux. » Sur ce crâne, la base « de l'occipital s'élève et s'enfonce dans la cavité. La portion pétrée du temporal est même légèrement repoussée dans le même sens... Le trou occipital est très-déformé et très-irrégulier. Son diamètre antéro-postérieur est manifestement raccourci, et le condyle droit est dévié en dedans de manière à empiéter sur l'ouverture de ce trou. Il est impossible qu'une pareille déformation ait pu se produire sans que la moelle ait été comprimée et sans qu'il y ait eu quelque paralysie.

« En mesurant la distance comprise entre le fond de la

fosse condylienne antérieure et le plan horizontal qui passe par le sommet des apophyses mastoïdes, on trouve que cette distance est de 25 millimètres » (1).

Les deux autres cas d'altérations et de déformations des condyles occipitaux observés par l'auteur anglais, sur deux crânes provenant l'un d'un homme de 35 ans environ, l'autre d'un sujet mort à 45 ans, quoique dus à l'atrophie du tissu osseux, ne sont évidemment pas sous la dépendance de l'atrophie sénile; nous n'avons, dès lors, pas à nous en occuper ici. Il en est de même des deux cas figurés d'une part par G. Lucæ, de l'autre par Th. Berg et Anders Retzius; dans le crâne décrit par ces derniers anatomistes, l'*atrophia adiposa* (*cerea*) « avait réduit la paroi osseuse à la minceur d'une feuille de papier et était limitée à un point très-circonscrit, situé sur l'un des côtés du trou occipital, derrière le condyle droit. » Dans l'observation due à l'anthropologiste de Francfort, la déformation, survenue chez une femme de 53 ans, était due à l'ostéomalacie. Le mémoire déjà cité de Barnard Davis se termine par cette conclusion que « l'hydrocéphalie et le rachitisme chez les enfants, le ramollissement des os ou leur dégénérescence graisseuse à un âge plus avancé, et l'atrophie dans la vieillesse, sont les causes principales des déformations plastiques » (2). La même conclusion est formulée par M. B. Davis dans son mémoire inséré aux procès-verbaux de la session des naturalistes tenue à Stockholm en 1863.

Quant à nous, nous croyons que les déformations décrites par M. Barnard Davis ne sont nullement dues à l'atrophie sénile, telle que nous la comprenons, du moins;

(1) Loc. cit., pl. IX, fig. 2, et p. 385.
(2) Id., p. 390.

elles sont bien plutôt sous la dépendance de l'atrophie adipeuse.

Nous avons vu que généralement vers 45 ans la soudure des sutures de la voûte crânienne commençait par l'espace interforaminal de la suture bipariétale, dans la quatrième division de Welcker, là où aussi la suture est le moins compliquée et où son trajet est presque en ligne droite. En ce point débute aussi le plus souvent la dépression de la suture ; à mesure qu'elle se ferme par points isolés, il se produit une série de petites dépressions qui, réunies, concourent à former un sillon, une dépression unique, lésion à laquelle Barkow a consacré plusieurs planches de son admirable atlas, et qui a été désigné par lui sous le nom de *sulcus sagittalis externus* (1). Dans 17 cas d'atrophie, 14 fois la sagittale était oblitérée, 2 fois elle commençait à se fermer, 1 fois seulement elle était ouverte. Sur 30 cas d'atrophie, nous en avons noté 17 dans lesquels la suture était déprimée et où le *sulcus* était bien marqué

Le sillon paraît encore plus profond par suite de la formation de bourrelets irrégulièrement bosselés qui limitent la lésion de chaque côté, et qui parfois peuvent acquérir une assez grande épaisseur. Les deux tables de l'os, comme nous le verrons plus loin, ne concourent pas à rendre le crâne plus épais ; toute l'augmentation se produit aux dépens du diploé.

Le sillon ainsi limité peut avoir de 2 à 3 millim. de profondeur, et 3 à 18 millim. et même, dans un cas, 30 mill. de large.

Les trous pariétaux eux-mêmes vont subir des modifications. Le plus souvent (3 fois sur 4), ils s'oblitèrent après s'être momentanément agrandis. Le diploé a en partie

(1) Voyez, par exemple, les planches II, fig. 1 et 4; VIII, fig. 1; X, fig. 1, 2; XX, fig. 1, 2, 5, 6, etc.

disparu autour du trou, la table externe se déprime alors, par suite du vide laissé par cette résorption, et vient s'accoler ou plutôt se rapprocher de la lame vitrée; ainsi se forment des dépressions, souvent assez larges, d'autant plus profondes que les trous sont oblitérés depuis plus longtemps (*fovea verticalis* de Barkow).

A ce moment, l'atrophie proprement dite commencera à se manifester. Son lieu d'élection, son siége presque constant sera le pariétal, au niveau des bosses, généralement vis-à-vis l'espace interforaminal. C'est du moins par là que débute le plus souvent la lésion, ou du moins qu'elle est le plus prononcée. La lésion paraît à droite; elle est en général plus marquée de ce côté; sur 26 cas, nous en avons noté 14 beaucoup plus prononcés à droite, 7 à gauche et 5 des deux côtés; en examinant 7 crânes sur lesquels l'os était perforé au niveau de la lésion, on trouvait 4 cas pour les deux côtés, 1 à gauche et 2 à droite.

Nous ne connaissons qu'une seule observation d'atrophie de la base du crâne, due à M. Barnard Davis (obs. XLIII); chez la femme Guanche étudiée par le savant anthropologiste anglais, une partie des condyles occipitaux et de l'apophyse basilaire avait été résorbée.

Nous n'avons rencontré qu'une seule fois l'atrophie siégeant au niveau de l'H; il n'existait en ce point qu'une mince lamelle d'os, perforée même sur le trajet de l'artère méningée coronale; la déformation extérieure existait comme dans les autres cas d'atrophie (obs. XL).

Enfin, un seul cas d'atrophie du coronal est connu; nous avons pu l'étudier sur la pièce déposée au musée Dupuytren par M. Cruveilhier (obs. XXXVII), et encore la lésion ne présente-t-elle pas les mêmes caractères que lorsqu'elle siége sur les pariétaux. Elle n'est pas à beau-

coup près aussi caractéristique, et certaines maladies des os peuvent produire cet aspect. Il est probable que M. Cruveilhier a considéré la déformation que l'on remarque sur le crâne dont nous parlons comme réellement due à l'atrophie, à cause de la concomitance d'une véritable atrophie des pariétaux. Ce cas nous semble douteux, aussi ne l'admettons-nous que sur l'autorité du savant anatomo-pathologiste, qui semble avoir étudié longtemps la question qui nous occupe en ce moment.

Enfin, la résorption qui se manifeste aux maxillaires, au supérieur surtout, alors que les dents sont tombées, est due le plus souvent à l'atrophie sénile. Il en est de même, la plupart du temps aussi, de l'ostéoporose qui atteint les os de la tête. Mais nous avons nettement délimité le sujet de nos recherches, aussi n'avons-nous donné l'observation XLI (atrophie au niveau du sinus maxillaire) que pour montrer jusqu'où pouvait aller la résorption du tissu osseux et pour faire ressortir la loi de la coïncidence des canaux vasculaires, puisqu'ici la lésion est sous la dépendance des conduits dentaires postérieurs et inférieurs.

Le premier phénomène que l'on constate, c'èst l'amincissement, la plus grande transparence des pariétaux, au niveau des bosses pariétales, là où plus tard siégera l'atrophie. Cet amincissement peut n'atteindre que quelques millimètres (obs. XXI), ou au contraire occuper la plus grande partie des pariétaux, comme sur le crâne qui fait le sujet de l'obs. X, et où cette transparence atteint 90 sur 40 millim.

Nous avons vu, dans la première partie de ce travail, que les dépressions occasionnées par les glandes de Pacchioni étaient toujours à l'extrémité d'un rameau méningien, et nous avons pu poser la loi de coïncidence de ces franges arachnoïdiennes et des vaisseaux. De même aussi

l'atrophie est sous la dépendance immédiate des vaisseaux qui rampent à la face interne du crâne, fait que nous devions prévoir, l'atrophie, de même que l'hypertrophie, n'étant qu'une manifestation d'un même phénomène vital, la nutrition.

Tous les auteurs ont noté la fréquence extrême des altérations des artères cérébrales chez les vieillards. Cooper considère l'ossification artérielle comme l'état normal à cet âge ; d'après Bichat, sur 10 sujets âgés de plus de 60 ans, 9 environ présentèrent la même altération ; suivant Baillie, après la soixantième année, il est plus fréquent de trouver les artères garnies, que libres d'ossification. Meckel a fait la même remarque. M. Durand Fardel a vu les parois des vaisseaux qui se ramifient dans le tissu cellulaire sous-arachnoïdien épaissies dans le plus grand nombre de cas ; l'ossification elle-même des vaisseaux a été notée 16 fois, dont 4 « chez des vieillards n'ayant de traces ni d'hémorrhagies, ni de ramollissement. » L'état athéromateux de ces artères amène une artérite déformante qui produit des déformations parfois considérables des sillons méningiens comme nous l'avons déjà dit plus haut.

Dans l'état normal, la branche pariétale de la méningée se divise en deux ou trois rameaux qui envoient quelques ramuscules s'anastomosant, et entre eux, et avec ceux des autres branches de la même artère ; ces rameaux laissent à peine leur empreinte sur les os. Mais, au point où aura lieu l'atrophie, les impressions deviennent et beaucoup plus prononcées et beaucoup plus nombreuses ; dans presque tous les cas d'atrophie commençante, nous avons noté une vascularisation beaucoup plus considérable.

Souvent la lésion débute par une vascularité très-marquée (obs. 2 et 3). Sur 9 cas dans lesquels le lacis

formé par ces ramuscules méningiens était on ne peut plus prononcé, 3 fois il a coïncidé avec une lésion faible et 6 fois avec une forte lésion. La face interne du crâne, au lieu d'élection de l'atrophie, présente une série de petits canaux fréquemment reliés entre eux (pl. II, fig. 1); souvent ces lignes sont interrompues; à leur niveau une partie de la table vitrée a disparu; en ce point, on voit une suite de petites dépressions irrégulièrement profondes, parfois très-petites, ponctiformes. Ces sillons ainsi formés ne vont pas, en général, jusqu'au diploé; ils entament la plus grande partie de la table interne, et il ne reste de cette lame qu'une très-mince lamelle; or, c'est cette lamelle, comme nous le dirons plus bas, qui seule persiste au point le plus atrophié. En effet, qu'au moyen d'une râpe ou d'une lime demi-ronde, on use une portion de crâne de vieillard présentant des vaisseaux ainsi disposés en lacis, et l'on reproduira presque exactement ce que l'on voit dans l'atrophie : au point où passent les vaisseaux, on n'aura qu'une mince lame de la partie la plus diploïque de la table interne; sur les côtés de la dépression qui figurera la portion atrophiée, on verra des épaisseurs variables de diploé, celui-ci diminuant en allant de la périphérie au centre de l'excavation qui sera ainsi bordée de chaque côté par un bourrelet où persisteront et le diploé et la lame externe. La figure schématique 15 de la planche II fera comprendre le mécanisme de l'atrophie.

Au point *v* passe un vaisseau qui a détruit les couches les plus crâniennes *a* de la lame externe, dont les lamelles *b* seules persistent; on voit le diploé *c* s'amincir graduellement vers la lésion; il en est de même des couches de la table externe, dont les lamelles *d* disparaissent les premières.

Dans certains cas, l'artériole ne s'est pas contenté de détruire une partie, les premières lamelles fondamentales de la table vitrée; cette table disparaît en entier et le vaisseau se trouve au milieu du diploé; aussi alors, lorsque se produit l'atrophie, a-t-on des perforations plus ou moins étendues le long d'une des branches de la méningée.

La résorption externe, si nous pouvons nous exprimer ainsi, n'a pas été plus active, mais l'atrophie, ou plus exactement l'usure interne, ont marché plus vite, car ici nous avons une véritable usure des canaux creusés aux dépens de l'os, et, non plus, comme dans l'état normal, des sillons formés par l'épaississement des premières lamelles fondamentales de la lame vitrée, fait que nous avons exposé dans la première partie de ce travail. Cette abrasion de la lame interne peut être complète, et le diploé lui-même largement attaqué par un vaisseau. Il se produit alors un phénomène intéressant : le vaisseau n'est pas directement au milieu des cellules du diploé; à son contact, il s'est produit une mince couche de tissu ne renfermant pas de canaux de Havers, facilement discernable à l'œil nu par sa couleur moins foncée. La figure 9 de la planche II montre cette disposition.

Quelquefois (obs. XXVII), au lieu d'être en lâcis, toutes les branches de l'artère se terminent par une série de petites dépressions, d'enfoncements de profondeurs inégales, pénétrant jusqu'au diploé; la figure 19 reproduit cette disposition.

Les lames les plus méningiennes, si nous pouvon employer cette expression, de la table interne ayant disparu, la résorption du tissu osseux se fait ensuite du dehors au dedans, de la table externe vers l'interne. Les lamelles les plus diploïques de la table externe, sont at-

teintes les premières, puis les lamelles les plus externes s'enfoncent vers le diploé qui commence à être résorbé, pendant que les lamelles de la table externe non disparues, disparaissent à leur tour. La plus grande partie du diploé est ainsi enlevée, et le plus souvent il n'en reste que quelques traces sous forme d'une légère couche vermiculée.

La résorption peut être poussée encore plus loin, et une partie des lamelles de la table vitrée peut seule subsister. L'examen attentif de tous les crânes atrophiés nous a démontré que la régression a réellement lieu dans l'ordre que nous venons d'indiquer. On voit, en effet, une couche plus ou moins épaisse de diploé, suivant le degré plus ou moins avancé de la lésion ; de plus, alors qu'il n'existe qu'une très-légère dépression à la surface externe du crâne, on constate que cette dépression s'est effectuée par la disparition d'une partie du diploé et de la table externe, dont des lamelles persistent, et se sont seulement enfoncées, comblant le vide produit.

La lésion ainsi constituée a, le plus souvent, la forme d'un ovale à grand axe dirigé longitudinalement, et à grosse extrémité en arrière. Plus rarement, le grand axe est transversal et la lésion est plus large à sa partie moyenne.

On comprend que la lésion soit située à des distances très-différentes de la suture sagittale, suivant les points examinés ; comme minimum nous trouvons 15, et comme maximum 55 à 60 ; en faisant le relevé de nos observations, la moyenne a été de 25 à 30^{mm}, pour la partie la plus rapprochée, et de 40 à 50 pour la plus éloignée. Quant à l'éloignement de la suture coronale, il est en moyenne de 35.

Le plus grand diamètre de la lésion, dans le sens lon-

gitudinal, a été en moyenne de 50; le plus faible que nous ayons observé est 25 (obs. XXVII); il a pu atteindre 75 (obs. XXIII), 80 (obs. IV), et même 90 (obs. XXI et XXVI). Les largeurs varient évidemment aussi suivant les points observés; les moins considérables ont été de 15 à 22, de 10 à 30, de 17 à 25; elles ont pu varier de 10 à 55^{mm}.

Au point le plus atrophié, l'épaisseur de l'os est au plus de 1^{mm}; dans certains cas, cette épaisseur peut descendre à 0,8 et 0,5 et même, comme dans l'obs. XXXIII, à moins encore, tout au plus à 0,3^{mm}.

En même temps qu'il se produit ainsi une atrophie d'une partie du pariétal, les points voisins, ceux qui bordent la lésion, s'hypertrophient et font encore paraître plus profonde la dépression crânienne. Les bourrelets qui se forment ainsi limitent et circonscrivent de tous côtés, excepté en avant, une fossette dont la profondeur minimum a été trouvée de 0,7 à 1,3^{mm}, et ayant 2,5 en moyenne, mais pouvant atteindre 3, 4, 5, et même 6 et 8^{mm}, comme dans le cas qui fait le sujet de l'observation XXXVI. Le premier bourrelet qui apparaît est l'interne se manifestant lors de la soudure de la suture bipariétale. L'hypertrophie a lieu ici exclusivement par l'augmentation du diploé dont les cellules s'agrandissent en partie aux dépens de quelques-unes des lamelles de la table externe. Ce bourrelet est toujours moins marqué, moins saillant que l'externe.

La ligne temporale qui, dans l'état normal, est à peine marquée, se transforme en un bourrelet saillant, arrondi, d'autant plus large et plus haut, qu'au point où on le considère la lésion est plus avancée; ce bourrelet se perd insensiblement en avant et se fond avec la ligne temporale. Nous verrons qu'ici encore l'hypertrophie se fait

entièrement aux dépens du diploé qui, non-seulement augmente d'épaisseur considérablement, mais dont les cellules s'agrandissent et forment de larges aréoles communiquant entre elles. Bien au contraire, la lame interne diminue d'épaisseur. Nous étudierons, plus en détail, l'histologie de ces parties dans un des chapitres suivants.

La largeur du bourrelet externe a varié de 5 à 30^{mm}, sa hauteur de 5 à 10 ; il peut atteindre encore davantage.

§ 3.

Dire qu'un organe est atrophié, c'est dire par cela même que son poids est diminué. Nous n'avons pu peser qu'une seule calotte crânienne atrophiée, et son poids 274 grammes est certainement faible. De plus, tous les crânes atteints de semblable altération étaient beaucoup plus légers que les autres crânes.

L'atrophie faisant disparaître une partie du diploé, il semblerait que la densité spécifique du crâne dût être plus grande ; mais l'augmentation du diploé fait changer le résultat en sens inverse ; la densité de la calotte crânienne, qui fait le sujet de l'observation XXXVI, est de 1,417, au-dessous de la moyenne par conséquent.

CHAPITRE IV.

MODIFICATIONS CHIMIQUES.

Nous avons fait en deux points l'analyse du crâne décrit à l'observation XXXVI. Au point atrophié du pariétal, la composition a été :

Matières organiques.	40,650
Matières inorganiques. . . .	59,350
Composées de :	
Chaux.	17,380
Acide carbonique.	3,156
Carbonate de chaux.	7.172
Acide phosphorique.	35,637
Magnésie, fluor, etc.	3,341

En rapportant à 100 de matière minérale, on a :

Chaux.	29,28
Chaux de phosphate.	21,48
Carbonate de chaux.	12,10
Acide carbonique.	5,20
Acide phosphorique.	59,27
Fluor, magnésie, alcalis, etc.	6.15

Le bourrelet externe a été analysé au point où il présentait le plus de diploé ; sa composition a été trouvée :

Matières organiques.	49,751
Matières inorganiques.	50,249
Chaux.	15,428
Acide carbonique.	3,900
Carbonate de chaux.	5,565
Acide phosphorique.	25,361
Fluor, magnésie, etc.	5,565

Si l'on rapporte à 100 de substances minérales, l'os sera composé de :

Chaux.	30,70
Chaux du phosphate.	20,61
Carbonate de chaux.	17,65
Acide carbonique.	7,56
Acide phosphorique	54,44
Fluor, alcalis, magnésie, etc.	7,40

M. Alphonse Milne-Edwards a bien voulu nous communiquer une calotte crânienne provenant d'un individu mort de corps fibreux de l'utérus, et âgé de 67 ans. Cette calotte crânienne très-amincie, à profonds sillons vasculaires, d'une densité un peu au-dessus de la moyenne, a la composition suivante :

Matières organiques.	45,000
Matières inorganiques.	55,000
Chaux.	17,714
Acide carbonique.	4,011
Carbonate de chaux.	9,116
Acide phosphorique.	30,930
Magnésie, fluor, alcalis, etc. .	2,345

et pour 100 de matières minérales :

Chaux.	32,21
Chaux du phosphate.	22,93
Carbonate de chaux.	16,12
Acide carbonique.	7,29
Acide phosphorique.	56,21
Fluor, magnésie, alcalis, etc.	4,38

Comparons ces analyses, et entre elles et avec celles de crânes non atteints d'atrophie sénile.

Et d'abord, comme on devait s'y attendre, on remarque beaucoup plus de matières organiques dans le bourrelet où le diploé est le plus abondant qu'au point atrophié où la quantité de matières organiques est plus faible que dans aucun des crânes que nous avons examinés ; deux seuls, C et K, s'en rapprochent (41 et 41,06), et ce sont précisément ceux où le diploé est le moins abondant.

L'acide phosphorique, ou le phosphate de chaux, est plus abondant au point atrophié qu'au point hypertrophié ; le crâne R tient encore ici le milieu ; à l'endroit atrophié, la quantité de phosphate est plus grande que dans les autres crânes de vieillards (56 et 59).

La chaux est un peu moins abondante au point atrophié qu'au bourrelet hypertrophié, et surtout que dans les autres crânes (Cf. Tab., I, p. 39).

Quant au carbonate de chaux, il a été bien au-dessous de la moyenne (18,27) à l'endroit lésé, où il est descendu à 12,10 ; plus abondant dans le crâne R (16,12), il s'est rapproché de la moyenne au point hypertrophié (17,65).

Le crâne atrophié diffère donc encore plus que les autres des crânes d'enfants et d'adultes au point de vue de sa composition chimique.

Bibra avait examiné des crânes atrophiés, et, d'après Geist, « l'analyse chimique ne donna rien d'anormal ; la partie amincie, où le tissu diploïque manque tout à fait, contient plus de substance anorganique que les parties hyperostosées, épaissies, qui renferment plus de substance diploétique; ce qui s'explique dans les parties amincies par le manque de diploé » (1).

CHAPITRE V.

MODIFICATIONS HISTOLOGIQUES.

Geist, dans sa *Clinique des maladies des vieillards,* déjà citée, a résumé de la manière suivante l'opinion des divers auteurs allemands qui se sont occupés de l'atrophie sénile : « Quant à ce qui concerne le processus de régression des os du crâne, et particulièrement l'affaissement des pariétaux, Rokitansky admet la disparition du diploé, Virchow l'atrophie de la lame externe, tandis que Meyer a trouvé les lames externe et interne complétement disparues, de sorte qu'il ne semblait rester que la substance du diploé. A l'aspect extérieur, à l'œil nu, la lame interne ne paraît prendre aucune part au processus; on la trouve toujours non changée, non enfoncée, et l'on voit que c'est le tissu diploïque qui a disparu ; l'affaissement est limitée à la lame externe; cette opinion est aussi celle de

(1) Ap. Schmidt's Jahrbücher der in der auslandischen gesamten medicin. Leipzig, 1861, t. CXII.

Bibra, qui a examiné beaucoup de crânes de cette espèce; il trouva la substance diploïque manquant aux points enfoncés, mais au contraire augmentée aux endroits hyperostosés. » Pour nous, nous venons d'exposer notre opinion; nous ne nous contenterons pas d'un examen à l'œil nu; mais, poussant l'analyse plus loin, nous décrirons à l'aide du microscope la structure du tissu osseux aux points atrophiés et hypertrophiés.

Nous avons étudié plus haut le mécanisme de l'atrophié, exprimé l'opinion que nous nous sommes faite d'après l'examen d'un grand nombre de crânes; nous n'y reviendrons pas ici.

Occupons-nous de l'examen histologique des points atrophiés et hypertrophiés.

Point atrophié. — La coupe perpendiculaire de ce point est représentée (fig. 10, pl. II) grossie environ cinq fois. La partie la plus externe de l'os n'est nullement limitée; des canaux de Havers viennent s'y ouvrir directement, et par la résorption, une partie de leur système de lamelles a disparu. Ces canaux de Havers sont d'ailleurs peu nombreux. Nous n'en comptons que 16 dans un espace de 12 mm. q. La plupart de ces canaux sont très-petits; plusieurs ont été le point de départ d'espaces de Havers par suite de résorption et centrale, et, en quelques points, périphérique de lamelles; deux dépôts successifs de matière osseuse ont pu avoir lieu, suivis d'une résorption tertiaire. Un canal de Havers a été tellement comblé par la nouvelle matière osseuse que, de 0,40 de large, sa lumière est réduite 0,09; en certains endroits même, deux et trois canaux ont disparu, et une traînée de matière osseuse noirâtre, à ostéoplastes rares et grêles, unit les systèmes spéciaux, seuls témoins de la présence

des canaux. Par contre, la résorption a été tellement active en d'autres points qu'il a pu se former des espaces de 1,15 de long sur 0,45 de haut, sans y comprendre une épaisseur d'environ 0,35 de tissu de nouvelle formation. Une série de lignes plus claires et plus foncées s'entrecroise comme dans le diploé ; leur disposition est représentée à la figure 23 de la planche II; faisons seulement observer que la figure est renversée par erreur, et que la partie supérieure du dessin correspond à la face la plus méningienne.

Dans certaines parties, les ostéoplastes ne communiquent que faiblement entre eux; dans d'autres, les canalicules communiquent tout aussi abondamment que dans

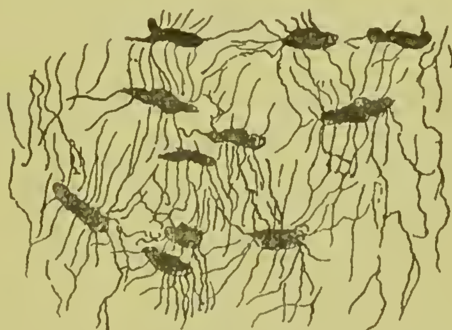


Fig. 16.

l'état normal, même que chez l'adulte, comme le montre la figure 16. Dans les lamelles intermédiaires, leur hauteur est en moyenne de 0,009 (0,004 à 0,020); ils sont donc plus petits que chez le vieillard et que chez l'adulte; la longueur est de 0,040 (de 0,02 à 0,06); dans les systèmes de canaux de Havers, la hauteur est un peu plus grande, 0,010.

La partie la plus méningienne de l'os est beaucoup mieux limitée, et l'on a en certains points deux et trois rangées d'ostéoplastes appartenant à une partie du sys-

tème de lamelles communes de la table vitrée. Les ostéoplastes en sont un peu plus hauts que les autres; leur dimension est en moyenne de 0,012 ; ils sont représentés dans la figure ci-dessous.



Fig. 17.

La section horizontale au point atrophié montre la coupe en long d'assez nombreux canaux de Havers (pl. II, fig. 21); une partie de ceux-ci est oblitérée, et la lumière du vaisseau beaucoup diminuée. En beaucoup de points, les ostéoplastes sont bien moins nombreux que chez l'adulte, quoiqu'ils puissent être aussi abondants que dans certaines parties de la lame interne de crânes de vieillards; un intervalle de 0,25 peut se voir entre deux rangées d'ostéoplastes; les espaces de 0,10 sont fréquents, ce fait est tout à fait exceptionnel chez l'adulte et même chez le vieillard. La dimension des ostéoplastes varie considérablement; en quelques points plus petits que chez le vieillard, en d'autres, ils sont aussi larges que chez l'adulte; en certaines parties assez rares et grêles, les canalicules peuvent, en d'autres, être très-abondants et fréquemment anastomosés.

Bourrelet interne. — Sous le numéro 8 de la planche II

est figurée la coupe du bourrelet interne. On voit que l'hypertrophie a eu lieu exclusivement aux dépens du diploé, dont les cellules sont fréquentes. Ici encore les canaux de Havers ont été le point de départ de l'agrandissement ou de la formation de ces espaces ; nous n'avons que peu de canaux de Havers ayant été comblés en partie par de la matière osseuse de nouvelle formation. Les ostéoplastes sont plus rares et plus grêles, à canalicules moins abondants que dans le diploé de pariétaux de vieillards ; la lamination y est aussi moins marquée ; elle l'est, à plus forte raison, beaucoup moins que chez l'adulte.

La table externe ne renferme que quelques rares canaux de Havers. Les ostéoplastes y sont relativement peu abondants et peuvent même manquer dans un espace assez considérable ; leurs canalicules sont, en général, peu nombreux et peu anastomosés. Des dépôts de matière osseuse de nouvelle formation se voient en plusieurs endroits ; il s'est fait aussi, en beaucoup de points, des amas de graisses.

La lame interne ne présente qu'à certains intervalles son système de lamelles fondamentales ; ailleurs, les canaux de Havers arrivent très-près de la surface ; ils sont plus nombreux qu'à l'autre table ; les ostéoplastes y sont aussi beaucoup plus abondants et les canalicules aussi fréquemment anastomosés que dans les os non atrophiés.

Bourrelet externe. — Ici encore l'hypertrophie s'est faite aux dépens du diploé (pl. II, fig. 9). L'épaisseur de la lame externe est d'environ 2 mm. Le système des lamelles fondamentales externes n'existe pas ; les canaux de Havers arrivent tout près de la surface. Ceux-ci sont

très-nombreux, (150 pour la coupe du bourrelet) et, en certains points, si voisins les uns des autres que les deux systèmes sont contigus et irréguliers au contact, sans lamelles du système intermédaire ; deux et même trois canaux de Havers ont pu venir se fusionner, de sorte qu'ils ne sont plus entourés que par un système unique de lamelles irrégulièrement festonnées. Des dépôts de matière osseuse ont eu lieu dans quelques canaux ; on voit aussi quelques espaces de Havers. La hauteur des ostéoplastes est, en moyenne, de 0,010 et leur longueur de 0,040.

Le diploé a 4,5 mil. d'épaisseur. Les nombreux espaces dont il se compose ne sont plus à beaucoup près aussi considérables que chez le vieillard; ils ne sont guère plus grands que chez l'adulte : seulement ils sont beaucoup plus rapprochés que chez celui-ci, et les trabécules qui les séparent beaucoup plus minces. On voit très-clairement que les canaux de Havers ont été le point de départ des lacunes. Les ostéoplastes sont plus petits que chez l'adulte.

Les espaces deviennent moins fréquents, et, au contraire, les canaux de Havers beaucoup plus abondants dans la table interne ; en certains points ils sont contigus, et peuvent même s'ouvrir directement à la surface de l'os. Un large vaisseau a entamé l'os, comme on le voit à la figure 9. A son contact il s'est formé une couche osseuse comprenant de 2 à 5 rangées d'ostéoplates pourvus de peu de canalicules. Il ne s'est donc pas passé ici ce que nous avons vu chez le vieillard au contact d'un vaisseau.

BIBLIOGRAPHIE

A.

§ 1er.

GALL et SPURZHEIM. — Art. Crâne. Dict. des sc. médicales, 1813, t. III. Paris, in-8.

F. RIBES. — Observations sur plusieurs altérations qu'éprouve le tissu des os par les progrès de l'âge, et par suite de plusieurs maladies. Bull. de la Facul. de méd. de Paris, 1819, nº 11.

F. POMMEROL. — Recherches sur la synostose des os du crâne considérée au point de vue normal et pathologique chez les différentes races humaines. Th. de Paris, 1869, in-4 et in-8, av. pl. Paris, 1869.

P. BROCA. — Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races. Bull. de la Soc. d'anthropologie de Paris. 1re sér., t. II, 1861.

— Sur la détermination des points singuliers de la voûte du crâne qui limitent les angles auriculaires, *id.*, t. III, 1862.

§ 2.

ORIBASE. — Œuvres. Trad. Bussemaker et Daremberg, t. III, in-8, Paris, 1858.

AND. VESALE. — De humani corporis fabrica. Basileæ, 1555, in-fol.

G. FALLOPE. — Observationes anatomicæ. Francfort, 1600, in-fol.

A. SPIGEL. — Opera quæ extant omnia. Ed. Vanden Linden. Amsterdam, 1645, in-fol.

CAS. BAUHIN. — Vivæ imagines partium corporis humani. Francfort, 1620, in-4.

F. RUYSCH. — Thesaurus anatomicus VIII. Adversaria anatomica. dec. sec.

HUNAULD. — Mém. acad. des sc., an. 1740.

AL. HALLER. — Element. physiologiæ, t. VIII. Berne, 1766, in-4.

ED. SANDIFORT. — Observationes anatomico-pathologicæ. Lugd. Batavorum, 1777, in-fol.

BERTIN. — Traité d'ostéologie, t. II. Paris, 1783, in-12.

MECKEL. — Traité général d'anatomie comparée. Trad. Rieste et Sansau, t. II. Paris, 1825, in-8 (Handbuch der Menschlichen anatomie 4 vol., 1816-1820).

J. CRUVEILHIER. — Anatomie pathologique, t. II. Paris, in-fol.

FOLLIN — Traité élémentaire de pathologie externe, t. II. Paris, 186 , in-8.

TENON. — Recherches sur le crâne humain (Mém. inst. nat. pour l'an IV. Sc. math. et phys., in-4, t. I.).

PARCHAPPE. — Recherches sur l'encéphale, sa structure, ses fonctions et ses maladies. 1er Mém. : Du volume de la tête et de l'encéphale chez l'homme. Paris, 1836, in-8.

B. — PREMIÈRE PARTIE.

I.

W. KUHNE. — Lehrbuch der phisiologischen chemie, 1868, in-8.

FREY. — Traité d'histologie et d'histochimie; trad. Spillmann. Paris, 1869-70, in-8.

MONRO. — Outlines of the anatomy of the human body in its sound and diseased state, 3 vol. in-8. Edinburgh, 1813.

FRERICH. — Ueber die chemische Zusammensetzung der Menschlichen knochen (Ann. der chem. und pharm., t XLIII, 1842).

LEHMANN. — Traité de chimie physiologique animale; trad. Drion. Paris, in-12.

BIBRA. — Chemische Untersuchungen über die knochen und Zahne des Menschen und der Wirbelthiere. Schweinfurt, 1844, in-8.

RECKLINGHAUSEN. — Archives de Virchow, t. XIV.

FREMY. — Recherches chimiques sur les os (Ann. de chim. et de phys., t. XLIII, 1855).

ALPHONSE MILNE-EDWARDS. — Études chimiques et physiologiques sur les os. Thèses de Paris, 1860, n° 136, in-4, et ann. sc. nat., 4e série, t. XIII.

P.-C. SAPPEY. — Traité d'anatomie descriptive, 2e édit., t. I. Paris, 1867, in-8.

SARAZIN. — Art. Atrophie (Nouv. dict. de méd. et de chirurg. pratiques, t. IV. Paris, 1866, in-8).

TOURDES. — Art. Age (Dict. encyclop. des sc. médicales, t. II. Paris, 1865, in-8.).

C.-A. COUDEREAU. — Recherches chimiques et physiologiques sur l'alimentation des enfants. Paris, 1669, in-8, et Thèses de Paris, 1869, in-4.

CHANCEL. — Recherches sur la séparation et le dosage de l'acide phosphorique (Compt. rend. Acad. des sc, t. L, 1860).

Rees. — Proportions of animal and earthy matter in human bones (The Lond. and Edinburgh philos. Mag. and Jour. of sc., t. XIII, 1838).

II

P. Broca. — Mémoire sur le crâniographe et sur quelques-unes de ses applications (Mém. soc. d'anthropol., t. I, 1863. Paris, in-8).

Briand et Chaudé. — Manuel de médecine légale, 7e édit., in-8. Paris, 1863.

P.-A. Béclard. — Éléments d'anatomie générale, 4e édit., par J. Béclard, in-8. Paris, 1855.

P. Lorain. — Art. Age (Nouv. dict. de méd. et de chirurgie pratiques, t. I. Paris, 1864, in-8).

G. Cruveilhier. — Traité d'anatomie descriptive, 3e édit. Paris, 1852, in-8.

Kolliker. — Éléments d'histologie humaine, trad. de J. Béclard et M. Sée. Paris, 1856, in-8.

III

G. Breschet. — Recherches anatomiques, physiologiques et pathologiques sur le système veineux et spécialement sur les canaux veineux des os. Paris, in-folio.

—— Anatomisch-physiologische untersuchungen über einige neuentdeckte theile des venen-systems, 3 pl. (Nov. act. nat. cur., t. XIX, in-4o, 1826.)

Albinus. — Academicarum annotationum, 2 vol., in-4. Leidæ, 1761-1768.

Sabatier. — Traité complet d'anatomie, t. I. Paris, 1798, in-12.

Méry. — Ap. Hist. Acad. Roy. des Sc., au titre *Observ. diverses anatomiques*, no 1, in-4. Paris, 1701.

Ant. Pacchioni. — Opera. Edit. Quart. Romæ, 1741, in-4. — De Dura meninge opusculum anatomicum, 1740 pl.

Weber. — Specimen malæ conformationis encephali, capitis et pelvis viri rarissimi et memoratu dignissimum, in-4, 5 pl. ex. Nov. Act. Acad. Natur. Curios., t. XIV, 1828).

J. Tomes et Campbell de Morgan. — Observations on the structure and developpement of bones. (Philosoph. transact. London, 1853, t. III, in-4.)

Brullé et Hugueny. — Acad. des Sc., 10 nov. 1845 et Ann. des Sc. nat.

C. DEUXIÈME PARTIE.

I

Kœhler.— Beschreibung dër physiologischen und pathologischon prâparato, weche in der Sammlung der Hrm. H. Coder enthalten sind., in-8. Leipsig, 1768.

Delseries. — Essai sur l'organisation des vieillards, 1802.

J.-C. Rosenmuller. — Dissertatio de singularibus et nativis ossium corporis humani varietatibus, in-4. Lepsiæ, 1804.

Rokitansky. — Beitrage zur keintnes des Verknœcherungs processus. (Zeitschrift der Wienee Aertzte, 1848.)

H. Meyer.— Der knorpel und seine kerknœcherung. (Ap. Muller's Arch., 1849.)

H. Meyer. — Beitrag zur Lehre von den knochen-krankheiten. (Ap. Zeitschr. fur rat. Med., t. III, 1853.)

Houel. — Manuel d'anatomie pathologique. Paris, 1857, in-12.

Fort. — Anatomie descriptive et dissection. Paris, 1868, in-8.

III

P. Broca. — Sur des crânes provenant d'un cimetière de la cité, antérieur au xiii[e] siècle. (Bull. Soc. d'Antrop. de Paris, 1[re] série, t. II, 1861.)

J Barnard-Davis. — Sur les déformations plastiques du crâne. (Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris, t. I, 1863, in-8.

——— On the importance of a due estimate of the different modes and degress of deformations of the skull, in the study of craniology. in-8. (Proc. Scandin. nat. at. Stockholm, 1863.

Lucœ. — Zur architectur des menschlichen Schœdels. Francfort, 1857, in 8.

Berg et A. Retzins. — Museum anatomicum Holmiense.

L. Barkow. — Comparative morphologie des Menschen und der menschenæhnlichen Thiere. — Erlænterungen.zur skelett und Gehirn-Lehre. Breslau, 1865, in-fol.

——— Das Anthropotomisch-Zootomische Museum der kœniglichen Universitat zu Breslau. Breslau, 1862, in-folio.

Geist. — Klinik der Greisenkheiten. Erlangen, 1857, in-8.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. Ostéoplastes d'un pariétal d'un embryon de treize semaines (fig. 238 de l'édition française de l'Histologie de Frey).
Fig. 2. Corpuscules osseux du pariétal d'un fœtus de sept mois, d'après Frey.
Fig. 3. Lame externe d'un pariétal d'adulte (section à plat), grossie 100 fois. Disposition des ostéoplastes dans la lamelle claire et dans les lamelles foncées.
Fig. 4. Coupe transversale d'une phalange montrant les espaces de Havers: *a*, système de lamelles ordinaires; *aa*, deux autres systèmes qui ont subi une résorption centrale *bb* de manière à former des espaces qui sont comblés par de nouvelles lamelles; *c*, nouvelle résorption dans un espace de Havers rempli par de nouvelles couches osseuses ; *d*, lamelles irrégulières ; *e*, lamelles intermédiaires ordinaires. (Fig. 227 de l'histologie de Frey.)
Fig. 5. Ostéoplastes de la lame externe du pariétal d'adulte; coupe; grossis de 320 diamètres.
Fig. 6. Adulte; lame externe; section à plat.
Fig. 7. Adulte; frontal ; id.
Fig. 8. Femme de 62 ans. Lame externe; section à plat.
Fig. 9. Id.; section perpendiculaire.
Fig. 10. Union des ostéoplastes d'un système de Havers *aa* avec ceux des lamelles intermédiaires *bb*.
Fig. 11. Union des ostéoplastes de deux systèmes de Havers *bb* H avec ceux de la lamelle intermédiaire *aa*.
Fig. 12. Ostéoplastes de la lame interne chez l'adulte; section à plat.
Fig. 13. Id.; section verticale.
Fig. 14. Id.; chez le vieillard.
Fig. 15. Id.; section horizontale.
Fig. 16. Ostéoplastes des couches les plus externes dans l'atrophie; section verticale.
Fig. 17. Id.; des couches les plus diploétiques.
Pl. I, fig. 1 à 4. Coupes de crânes atrophiés.
fig. 5 à 6. Crâne de la femme F. (obs. 35).
Pl. II, fig. 1. Vascularisation à la face interne d'un crâne de vieillard.

Fig. 2. Coupe d'un crâne de femme de 84 ans, montrant la disposition des ostéoplastes au niveau d'un vaisseau rampant à la face interne.

Fig. 3. Semblable coupe sur un autre crâne (Obs. D).

Fig. 4. Coupe d'un pariétal d'adulte.

Fig. 5. Id. de la femme de 84 ans.

Fig. 6. Id. 62 ans.

Fig. 7. Id. 64 ans.

Fig. 8. Coupe du bourrelet interne, sur un crâne atrophié.

Fig. 9. Coupe du bourrelet externe, sur le même crâne. Ces cinq coupes sont grossies 2 fois.

Fig. 10. Coupe au point atrophié; gross. 5 fois.

Fig. 11. Section horizontale d'un pariétal de vieillard ; gros. 100 fois

Fig. 12. Ostéoplastes et canalicules osseux de la partie la plus externe du pariétal d'une femme de 75 ans, préparés au carmin; 320 diamètres.

Fig. 13. Canaux de la lame externe d'un pariétal d'adulte ; section à plat; 100 diam.

Fig. 14. Id., chez un vieillard de 75 ans; 100 diam.

Fig. 15. Section horizontale de diploé d'adulte ; 2 diam.

Fig. 16. Section horizontale de diploé de vieillard; gros. 2 fois.

Fig. 17. Section horizontale de diploé de vieillard, montrant la disposition des ostéoplastes ; 50 diam.

Fig. 18. Id., chez l'adulte.

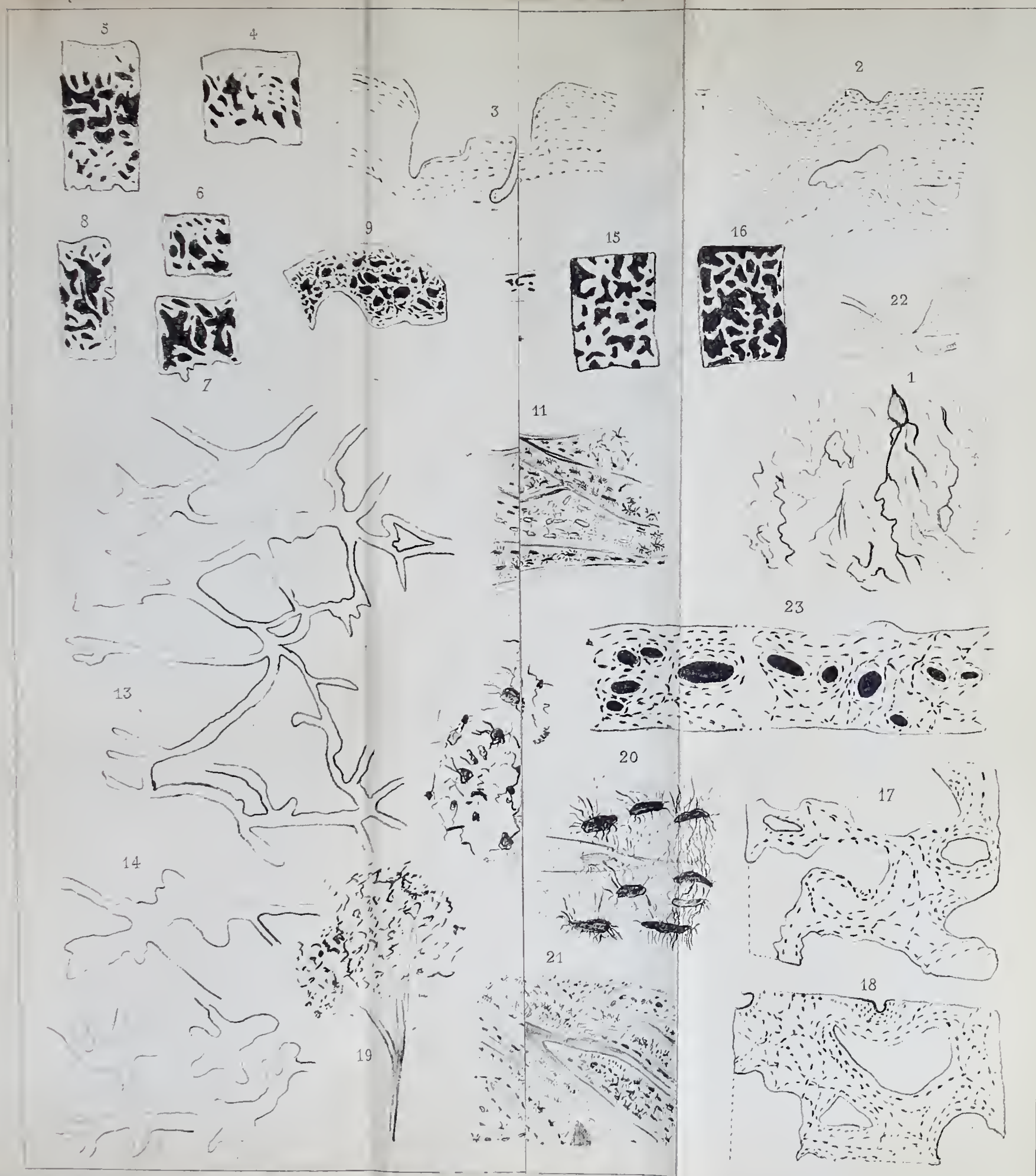
Fig. 19. Rameau artériel se terminant par de petits et légers ramuscles à la face interne d'un crâne atrophié.

Fig. 20. Ostéoplastes et lamelles d'une section à plat au point atrophié; 320 diam.

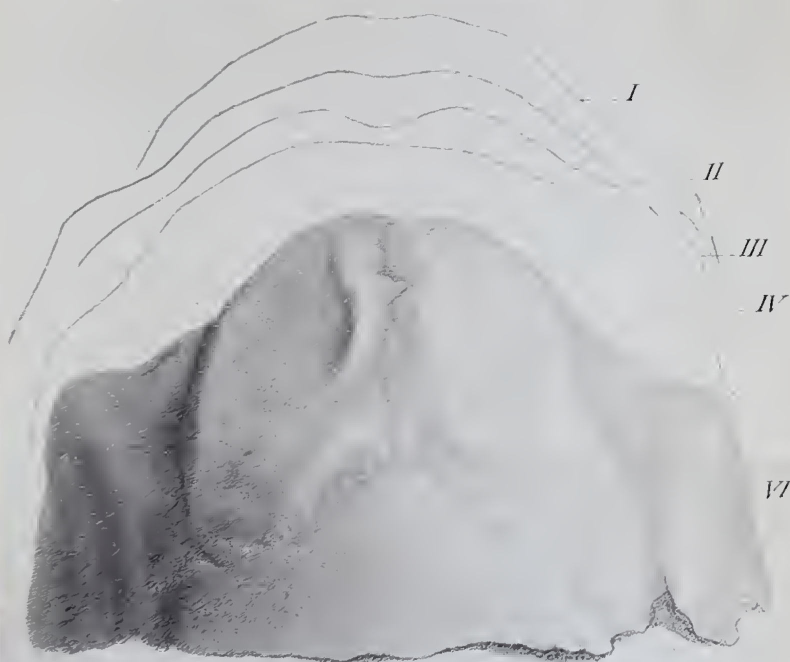
Fig. 21. Section à plat au même point, montrant la disposition des ostéoplastes et des canaux de Havers ; 100 diam.

Fig. 22. Schéma expliquant le mécanisme de l'atrophie; les deux couches les plus superficielles représentent la lame externe, et la couche moyenne de la table externe ; au-dessous sont le diploé et les deux autres couches de la table interne, dont la couche la plus méningienne a disparu au niveau d'un vaisseau.

Fig. 23. Schéma représentant la disposition des rangées d'ostéoplastes en deux points d'une section verticale au point atrophié. La figure doit être supposée retournée.


5
4
3
2
6
8
9
15
16
22
7
1
11
13
23
20
17
14
21
18
19

V



Formant del. et lith. Imp. Becquet, Paris

TABLE DES MATIÈRES

Paris. A. Parent, imprimeur de la Faculté de Médecine, rue Mr-le-Prince, 31.